

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département des sciences biologiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES



En vue de l'obtention du

Diplôme du Master académique en biologie

Option : Oléiculture et Oléotechnie

Thème

Contribution à la caractérisation morphologique et agronomique de quelques variétés d'oliviers (*Olea europaea*) cultivées dans une région semi-aride (Béni-Ourtilane).



Présenté par : M^{elle} TOUAMI Ferroudja

Devant le jury :

Président : M^{er} ALLILI. N

M.A.A à l'U.M.M.T.O.

Promoteur: M^{er} DAOUDI. L

M.A.A à l'U.M.M.T.O.

Examineur : M^{er} KOURABA. K

M.C.B à l'U.M.M.T.O.

Examineur : M^{er} BENGANA. M

M.A.A à l'U.M.M.T.O.

Promotion 2014-2015

Dédicaces



Dédicaces

*À la mémoire de ma très chère sœur, qu'elle puisse reposer en paix,
À mes très chères parents, à qui je témoigne ma reconnaissance pour leur
amour, soutien et encouragement. Que Dieu les garde.*

À mes frères et sœurs.

À mes adorables nièces et neveux,

À tous mes ami(e)s.



Remerciements

Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et le courage pour accomplir ce modeste travail.

*Je remercie mon promoteur M^{er} **DAOUDI** d'avoir accepté de m'encadrer, pour ses conseils et sa disponibilité.*

*M^{er} **ALLILI. N**, pour l'honneur qu'il nous fait de présider l'honorable jury.*

*M^{er} **KOURABA. K** et **BENGANA. M**, d'avoir accepté d'examiner mon travail.*

Mes remerciements s'adressent également au personnel du laboratoire commun II et de la pédagogie (technologie alimentaire) de l'UMMTO.

Un grand merci au personnel du laboratoire de la sous division de technologie alimentaire de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).

Enfin, mes remerciements s'adressent à tous mes enseignants de la faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomique.

Liste des abréviations

ACP : analyse en composante principale

cm : centimètre

COI : conseil oléicole international

CV : coefficient de variation

DSA : direction des services agricoles

gr : gramme

ha : hectare

Hd : humidité

I.M : indice de maturité

IF : largeur de la feuille

IN: largeur du noyau

IR : largeur du fruit

ITAFV : institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne

LF : longueur de la feuille

LI : longueur de l'inflorescence

LN: longueur du noyau

LR : longueur du fruit

m: mètres

mm : millimètre

NEF/I : nombre d'étages floraux par inflorescence

NF /I : nombre de fleurs par inflorescence

NSF: nombre de sillons fibrovasculaires

P/N : rapport pulpe/ noyau

PN: poids du noyau

PR : poids du fruit

TAO : taux d'avortement ovarien

Teneur en huile sur matière fraîche : TH/MF

Teneur en huile sur matière sèche : TH/MS

Liste des figures

Figure 01 : Carte oléicole mondiale	5
Figure 02 : Carte oléicole d'Algérie.....	9
Figure 03 : Carte géographique du site 1	24
Figure 04 : Carte géographique du site 2	24
Figure 05 : Les olives avant séchage.....	30
Figure 06 : Appareil Soxhlet	31
Figure 07 : Evaporateur rotatif	32
Figure08 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère LF.....	38
Figure 09 : Histogramme des fréquences de classes relatives au caractère IF.....	39
Figure 10 : Histogramme des fréquences de classes relatives au caractère LF/IF.....	41
Figure 11 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère LI	43
Figure 12 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère NF/I.....	45
Figure 13 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère TAO	46
Figure 14 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère PR.....	50
Figure 15 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère LR/IR	53
Figure 16 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère PN	55
Figure 17 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère LN/IN.....	58
Figure 18 : Histogramme des fréquences des classes relatives au caractère NSF	60
Figure19 : Analyse en composante principale: projection des variables sur le plan factoriel 1-2.....	64
Figure 20 : Analyse en composante principales : projection des individus sur le plan factoriel 1 et 2.....	65
Figure 21 : Les indices de maturité des olives récoltées à la même date pour les variétés étudiées.....	66
Figure 22 : Humidité des olives des variétés étudiées.....	67
Figure 23 : Teneur en huile sur matière sèche (TH/MS) et sur matière fraîche (TH/MF) des variétés étudiées.	68

Liste des tableaux

Tableau 01 : Résultats relatifs à la production, importations, consommation et exportations de l'huile d'olive dans le monde	6
Tableau 02 : Résultats relatifs à la production, importations, consommation et exportations des olives de table dans le monde	7
Tableau 03 : Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde	13
Tableau 04 : Liste des variétés d'oliviers cultivées en Algérie.....	15
Tableau 05 :Principales variétés d'olivier cultivées en Algérie.....	16
Tableau 06 :Différents caractères et rapports étudiés	26
Tableau 07 : Caractères qualitatifs des variétésAbouchouk et Tazegouath.....	33
Tableau 08 : Caractères qualitatifs des variétés Agraraz et Akhanfas de Jenad	34
Tableau 09 : Caractères qualitatifs des variétés Tawragh et Akhanfas.....	35
Tableau 10 : Caractères qualitatifs de la variété Chemlal.....	36
Tableau 11 :Résultats relatifs au caractère LF (cm).....	37
Tableau 12 : Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères LF, IF, LF/IF	42
Tableau 13 :Résultats relatifs au caractère IF (cm).....	38
Tableau 14 : Résultats relatifs au caractère LF/IF	40
Tableau 15 :Résultats relatifs au caractère LI (cm).....	42
Tableau 16 : Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères LI, NF/I, TAO, NEF/I	48
Tableau 17 : Résultats relatifs au caractère NF/I.....	44
Tableau 18 : Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères PR, LR, IR, LR/IR.....	48
Tableau 19 : Résultats relatifs au caractère TAO (%)......	54
Tableau 20 : Résultats relatifs au caractère NEF/I.....	47
Tableau 21 : Résultats relatifs au caractère PR (gr).....	49
Tableau 22 : Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères : PN, LN, IN, LN/IN, NSF et P/N	54

Liste des tableaux

Tableau 23 : Résultats relatifs au caractère LR (cm).....	50
Tableau 24 : Résultats relatifs au caractère IR (cm).....	51
Tableau 25 : Résultats relatifs au caractère LR/IR	52
Tableau 26 : Résultats relatifs au caractère PN (gr)	55
Tableau 27 : Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères : PN, LN, IN, LN/IN, NSF et P/N	61
Tableau 28 : Résultats relatifs au caractère LN (cm).....	56
Tableau 29 : Résultats relatifs au caractère IN (cm).....	57
Tableau 30 : Résultats relatifs au caractère LN/IN	58
Tableau 31 : Résultats relatifs au caractère NSF	59
Tableau 32 : Résultats relatifs au caractère P/N	60
Tableau 33 : Résultats globales (récapitulatifs) de l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères étudiés.....	62
Tableau 34 : Pourcentage d'inertie et contribution des variables de la feuille, inflorescence, fruit et du noyau aux différents axes de l'analyse en composantes principales	64

Introduction générale	1
-----------------------------	---

Partie I : Synthèse bibliographique

Chapitre 1: Généralités sur l'olivier

1.1 Description botanique de l'olivier.....	3
1.2 Importance de l'olivier dans le monde	4
1.2.1 La superficie	5
1.2.2 La production et la consommation	5
1.3 Importance de l'olivier en Algérie	8
1.3.1 La superficie	8
1.3.2 La production et la consommation	10
1.4 Les besoins naturels de l'olivier.....	10
1.4.1 Les besoins climatiques.....	10
1.4.1.1 La température	10
1.4.1.2 La pluviométrie.....	10
1.4.2 Besoins édaphiques	11

Chapitre 2 : La diversité variétale l'olivier

2.1 Les variétés d'olivier de par le monde	12
2.2 Les variétés d'olivier en Algérie	14
2.2.1. Variétés locales	15
2.2.2. Variétés introduites	16
2.2.3. Les variétés cultivées	16

Chapitre 3 : La caractérisation des variétés d'olivier

3.1 L'historique	17
3.2 Différentes méthodes de caractérisation variétale.....	18
3.2.1 Méthodes basées sur des caractères morphologiques et agronomiques	19
3.2.2 Méthodes basées sur des caractères biochimiques	20
3.2.3 Méthodes basées sur des caractères moléculaires	20

Partie II : Expérimentation

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1.1. Objectif de l'étude.....	22
1.2. Matériel végétal.....	22
1.2.1 Description de la variété Chemlal (variété témoin)	22
1.2.2 Variétés d'olivier de Béni-Ourtilane.....	23
1.3 Présentation de la zone d'étude	23
1.3.2 Situation géographique des sites d'étude	23
1.3.2 Caractéristiques climatiques du site 1	25

1.3.3. Caractéristiques pédologiques	25
1.4. Caractères étudiés	25
1.5 Mesures effectuées	27
1.6. Echantillonnage	27
1.6.1. Les fruits	28
1.6.2. Les noyaux	28
1.6.3. Les feuilles	28
1.6.4. Les inflorescences	28
1.7. Autres paramètres à déterminés	29
1.7.1. L'indice de maturité des olives	29
1.7.2. L'humidité	29
1.7.3. La teneur en huile totale sur matière sèche	30
1.8. Méthodes d'analyse des résultats	31
1.8.1. Analyse graphique	31
1.8.2. Analyse numérique	32

Chapitre 2 : Résultats et discussion

2.1 Résultats des différents caractères morphologiques	33
2.1.1 Caractères qualitatifs	33
2.1.1.1 Caractères qualitatifs variétés Abouchouk et Tazegouath.....	33
2.1.1.2 Caractères qualitatifs des variétés Agraraz et Akhanfas de Jenad	34
2.1.1.3 Caractères qualitatifs des variétés Tawragth et Akhanfas	35
2.1.1.4 Caractères qualitatifs de la variété Chemlal	36
2.1.2 Caractères quantitatifs	37
2.1.2.1 Caractères de la feuille (LF, IF, LF/IF)	37
2.1.2.1.1 Longueur de la feuille (LF)	37
2.1.2.1.2 Largeur de la feuille (IF)	38
2.1.2.1.3 Le rapport longueur sur largeur (LF/IL)	40
2.1.2.2 Caractères de l'inflorescence (LI, NEF, NFI)	42
2.1.2.2.1 Longueur LI	42
2.1.2.2.2 Nombre de fleurs /inflorescence NFI	44
2.1.2.2.3 Le taux d'avortement ovarien (TAO)	46
2.1.2.2.4 Nombre d'étages floraux par inflorescence (NEF/I)	47

2.1.2.3 Caractères du fruit (PR, LR, IR, LR/IR)	49
2.1.2.3.1 Le poids du fruit (PR).....	49
2.1.2.3.2 Longueur du fruit (LR).....	50
2.1.2.3.3 Largeur du fruit (IR).....	51
2.1.2.3.4 Rapport longueur sur largeur du fruit (LR/IR).....	52
2.1.2.4 Caractères du noyau (PN, LN, IN, NSF, P/N)	55
2.1.2.4.1 Poids du noyau (PN)	55
2.1.2.4.2 Longueur du noyau (LN)	56
2.1.2.4.3 Largeur du noyau (IN)	57
2.1.2.4.4 Rapport longueur sur largeur du noyau (LN/IN)	57
2.1.2.4.5 Nombre de sillons fibrovasculaires.....	59
2.1.2.4.6 Rapport pulpe/noyau	60
2.2 Etude comparative des variétés	62
2.2.1 Résultats de l'analyse de la variance	62
2.2.2 Résultats de l'analyse en composante principale (ACP)	63
2.3. Résultats des autres paramètres étudiés	66
2.3.1 L'indice de maturité des olives (IM)	66
2.3.2 L'humidité Hd	66
2.3.3 La teneur en huile totale sur matière sèche (TH/MS) et sur matière fraîche (TH/MF).....	67
Conclusion générale	69

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

L'olivier (*Olea europaea* L.) serait apparu il y a plus de 6000 ans. Il a été symbole de paix, de richesse et de bénédiction. Son huile était utilisée dans la production de parfums, en médecine et dans la vie quotidienne comme produit de base pour l'alimentation et l'éclairage.

La culture de l'olivier est la plus importante essence fruitière cultivée à travers le monde. Elle occupe une superficie estimée à environ 11 millions d'ha dont plus de 900 millions d'oliviers cultivés, mais, le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95% d'oliviers cultivés (COI 2013).

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéen dont le climat est plus propice à la culture de l'olivier. Selon COI (2013), elle se positionne à la 8^{ème} place après l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Turquie, la Syrie, la Tunisie et le Maroc qui sont les plus gros pays producteurs d'olives et d'huile d'olive.

Notre verger oléicole est caractérisé par une diversité variétale importante ; d'après les travaux d'HAUVILLE (1953), il existe environ 150 variétés d'oliviers plus au moins abondantes. Mais, à ce jour il n'y a que 36 variétés identifiées, caractérisées et répertoriées dans le catalogue des variétés d'oliviers Algérienne édité par l'ITAFV en 2006.

La culture de l'olivier se heurte à des problèmes attribués en grande partie au matériel végétal lui-même. En effet, une grande confusion taxonomique règne depuis quelques années dans l'identification des variétés cultivées. Ainsi, des variétés différentes peuvent porter une même appellation (homonymie) tandis qu'une, même variété peut être désignée par des dénominations différentes d'une région oléicole à l'autre (synonymie).

Pour cela différentes méthodes basées sur des caractères morphologiques, biochimiques ou moléculaires ont été entreprises dans différents pays oléicoles pour distinguer entre les variétés et mieux connaître la diversité de ce matériel végétal. L'utilisation systématique de caractères morphologiques descriptifs de l'arbre et de ses différents organes a permis la caractérisation primaire et l'identification discriminante des variétés. En effet, cette dernière est considérée comme le point de départ de toute caractérisation variétale.

En Algérie, peu de travaux ont été réalisés dans le domaine de la caractérisation qui se résument à ceux de CHAUX (1952), HAUVILLE (1953), AMIROUCHE (1977), OUKILI (1983), l'ITAFV (2006) et enfin ceux de BOUKHARI (2014). Ces travaux de recherche

Introduction générale

entrepris jusqu'à présent n'ont concernés que les principales dénominations (cultivars) connus. Dès lors, une étude sur certaines de ces variétés s'avère nécessaire.

Dans le but de connaître notre patrimoine oléicole, étudier ses variétés et valoriser les particularités des variétés intéressantes. L'étude doit porter sur les caractères qualitatifs et quantitatifs de leurs différents organes (feuille, inflorescence, fruit et noyau) et les caractères agronomiques (teneur en huile et la fertilité des inflorescences).

L'objectif de ce travail est la caractérisation morphologique et agronomique de quelques variétés d'oliviers dans la wilaya de Sétif (région de Béni-Ouailane) et la wilaya de Tizi-Ouzou (région de M'kira). Cette approche scientifique nous permettra l'élaboration de fiches descriptives des variétés étudiées (fiches variétales) et de prospecter pour l'identification de nouvelles dénominations qui se développent dans ces régions.

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

L'olivier est un arbre béni qui s'est développé de façon harmonieuse depuis les temps les plus reculés sur les deux rives de la méditerranée. Il est reconnu pour sa très grande longévité, contrairement aux autres arbres, il peut donner des arbres plusieurs fois centenaires.

L'olivier (*Olea europaea* L. subsp. *europaea* var. *europaea*) est un arbre fruitier qui produit les olives, un fruit consommé sous diverses formes et dont on extrait une des principales huiles alimentaires ; l'huile d'olive. L'espèce cultivée est domestiquée depuis plusieurs millénaires dans les régions à climat méditerranéen. Il existe une autre sous espèce d'*Olea europaea* qu'on appelle l'oléastre.

1.1. Description botanique de l'olivier

Selon (HENRY ,2003in BENRACHOU ,2013) l'olivier appartient à :

- ▶ **Embranchement des phanérogames**
 - ▶ **Le sous-embranchement des Angiospermes**
 - ▶ **La classe des Dicotylédones**
- ▶ **La sous-classe des Asteridae**
 - ▶ **L'ordre des Scrophulariales**
 - ▶ **La famille des Oleaceae**

Les traits caractéristiques des Oleaceae sont un androcée à 2 étamines et un ovaire à 2 loges biovulées.

L'olivier appartient à la famille largement distribuée des Oleaceae qui comprend 25 genres et plus de 500 espèces. C'est une famille très distincte, surtout caractérisée par ses fleurs régulières, souvent de parfum agréable, qui a une corolle gamopétale à 4 lobes. Les Oléacées ont des feuilles opposées ou carpelles alternes. La formule florale est la suivante: $4S + 4P + 2E + 2C$.

- ▶ **Le genre Olea**

Il regroupe 30 à 40 espèces suivant les auteurs (Cronquist A., 1988) et (Gausson. H., 1982).

- ▶ **L'espèce Olea europaea Linné**

Olea europaea Linné est l'unique espèce méditerranéenne représentative du genre *Olea*. Certaines classifications distinguent deux sous-espèces:

- l'olivier cultivé: *Olea europaea* Linné variété sativa

Il est constitué par un grand nombre de variétés, multipliées par bouturage.

- L'olivier sauvage, encore appelé oléastre :

Olea europaea Linné variété sylvastris.

L'oléastre se différencie de l'olivier cultivé par un certain nombre de caractères: c'est un arbrisseau, il possède donc des rameaux épineux et quadrangulaires ; ses fruits sont petits et nombreux et son huile est peu abondante.

1.2 . Importance de l'olivier dans le monde

L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères, des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili), en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud. On compte actuellement plus de 900 Millions d'oliviers cultivés à travers le monde mais le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95 % d'oliviers cultivés (COI, 2013).

La culture de l'olivier est répartie sur les cinq continents mais, selon BRETON et BERVILLE, (2012) cinq pays traditionnellement dominent la culture de l'olivier :

- Espagne : 250 Millions d'arbres
- Italie : 185 Millions d'arbres
- Grèce : 150 Millions d'arbres
- Turquie : 82 Millions d'arbres
- Tunisie : 66 Millions d'arbres



Figure 01 : Carte oléicole mondiale (COI, 2013).

1.2.1.La superficie

Selon le conseil oléicole international, la superficie oléicole mondiale est estimée en 2012 à environ 11 millions d'ha, dont 78% en sec et 22% en irrigué. Sur l'ensemble de cette superficie, 53% reviennent aux pays de l'Union européenne, 27% aux pays du Maghreb, 18% aux pays du Moyen-Orient et 2% aux pays du continent américain et autres.

1.2.2.La production et la consommation

En terme de production l'huile d'olive se place au 5^{ème} rang mondial avec 5 % de la production mondiale, après l'huile de soja (42%), l'huile de tournesol (17%), l'huile de colza(11%) et l'huile d'arachide (10%) (Anonyme, 2010).

La production mondiale est estimée en 2012 à 3.408.500 tonne d'huile d'olive et 2.526.000 tonne d'olives de table (COI, 2013).

Les dix premiers pays producteurs sont situés dans la zone méditerranéenne et fournissent 95% de la production mondiale.

La production de l'union européenne représente près de 75% de la production mondiale, l'Espagne et l'Italie produisent à elles seules près des 2/3 de l'huile d'olive mondiale.

Les principaux pays producteurs sont également les principaux pays consommateurs de cette huile comme le montre les deux tableaux 1 et 2. (COI, 2013).

Tableau 01 : Résultats relatifs à la production, importations, consommation et exportations de l'huile d'olive dans le monde.

1000tn.

	Production *****	Importations *****	Consommation *****	Exportations *****
Albanie	7,0	1,0	8,0	0,0
Algérie	54,4	0,0	57,0	0,5
Argentine	32,0	0,0	6,0	23,5
Australie	19,0	31,5	44,5	7,0
Brésil		68,0	68,0	0,0
Canada		38,5	38,5	0,0
U.E./27	2.444,0 a)	107,5 b)	1.917,0	509,0 b)
Croatie	4,0	2,5	6,0	0,0
Égypte	10,0	0,0	8,0	1,0
États-Unis	6,0	294,0	294,0	4,0
Iran	7,0	4,5	11,0	0,0
Israël	12,0	6,0	17,0	0,0
Japon		42,0	42,0	0,0
Jordanie	35,5	0,0	37,5	1,0
Liban	18,0	0,0	20,0	3,5
Libye	15,0	0,0	15,0	0,0
Maroc	120,0	0,0	90,0	11,0
Palestine	15,5	0,0	13,5	3,5
Syrie	198,0	0,0	135,5	25,0
Tunisie	180,0	0,0	40,0	140,0
Turquie	191,0	0,0	150,0	20,0
Autres pays	40,1	149,0	191,5	18,0
TOTAL	3.408,5	744,5	3.210,0	767,0

0 Nul ou inférieur à 300 tm.

a) dont: Chypre Espagne France Grèce Italie Portugal Slovénie
 2011/12..... 5,6 1.613,4 3,3 295,0 450,0 76,2 0,5

b) Ne concerne que les échanges extra-communautaires y compris les opérations en trafic de perfectionnement actif

(COI, 2013)

Tableau 02 : Résultats relatifs à la production, importations, consommation et exportations des olives de table dans le monde.

Campagne 2011 / 12 - Bilan provisoire - (1er octobre 2011 - 30 septembre 2012)				
	(1.000 tm)			
	Production	Importations	Consommation	Exportations
Albanie	27,0	2,5	28,0	1,5
Algérie	133,0	0,0	139,0	0,0
Argentine	150,0	2,0	35,0	89,5
Australie	3,5	17,5	21,0	0,0
Brésil	0,0	100,0	100,0	0,0
Canada	0,0	27,0	27,0	0,0
U.E./27	719,5 a)	101,0 b)	615,5	243,5 b)
Croatie	1,0	1,5	2,0	1,0
Egypte	500,0	0,0	300,0	100,0
États-Unis	26,0	133,0	210,0	4,0
Iran	35,0	3,5	37,5	0,0
Israël	17,0	6,0	21,0	1,0
Japon	0,0	4,0	4,0	0,0
Jordanie	37,5	1,0	30,5	8,0
Liban	20,0	2,0	25,0	5,0
Libye	3,0	4,5	7,5	0,0
Maroc	100,0	0,0	32,0	75,0
Palestine	9,0	0,0	8,0	0,0
Russie (Féd.)	0,0	68,0	68,0	0,0
Syrie	172,0	0,0	132,0	35,0
Tunisie	22,0	0,0	20,0	1,0
Turquie	400,0	0,0	350,0	60,0
Autres pays	150,5	113,0	225,5	36,5
TOTAL	2.526,0	586,5	2.438,5	661,0

0 Nul ou inférieur à 300 tm.

a) dont:

	Chypre	Espagne	France	Grèce	Italie	Portugal
2011/12	2,8	520,6	0,8	110,0	76,2	9,0

b) Ne concerne que les échanges extra-communautaires.

(COI, 2013)

La consommation mondiale d'olives de table a été multipliée par 2,7 au cours des 25 dernières années, augmentant de 169,4 % durant la période 1990/91 - 2014/15 (COI 2015). La plus forte hausse de la consommation se produit dans les pays membres du COI qui sont les principaux producteurs. Dans certains de ces pays, la forte augmentation de la production a entraîné une augmentation de la consommation. C'est le cas notamment de l'Égypte, dont la consommation est passée de 11.000 t en 1990/91 à 320.000 t en 2014/15 (COI 2015).

1.3 . Importance de l'olivier en Algérie

Comme dans la plupart des autres pays méditerranéens, l'olivier constitue l'une des principales espèces fruitières plantées en Algérie.

Cette espèce est présente à travers l'ensemble des wilayas du Nord du pays en raison de ses capacités d'adaptation à tous les étages bioclimatiques. Ainsi, dans certaines zones, l'oléiculture assure une activité agricole intense permettant de générer des emplois, de garantir l'approvisionnement d'unités de trituration d'olives et de conserveries d'olives (ACHOUR, 1995).

1.3.1.La superficie

En Algérie, l'oléiculture occupe la première place, en superficie, par rapport aux autres cultures fruitières algériennes, avant le figuier, le dattier et les agrumes, soit 33 % des 865 000 hectares de la superficie arboricole nationale(DSA.T-O 2013).

L'olivier (*Olea europea* L), occupe une superficie de 348 196 hectares(DSA.T-O 2014).

La répartition géographique de ce patrimoine fait ressortir 04 zones oléicoles importantes:

- La zone de l'Ouest, caractérisée par des terres plaines, irriguées ; représente 19% du verger oléicole national, répartie en 05 wilayas qui sont : Tlemcen, Ain Timouchent, Mascara, Sidi Belabes et Relizane.
- La zone centrale c'est la plus importante, elle représente 56% du verger oléicole national, répartie entre les wilayas d'Ain Defla, Blida, Boumerdès, TiziOuzou, Bouira, Bejaia, Bordj Bou Arreridj et Sétif. Bouira, Bejaia et Tizi-ouzou détiennent à elles seules près de 44% de la superficie oléicole nationale.
- La zone de l'Est, représente 23% du verger oléicole national, répartie entre les wilayas de Jijel, Skikda, Mila et Guelma.
- La zone du Sud, représente 2% du verger oléicole national, répartie entre Biskra et El Oued. Actuellement, cette aire de culture a nettement augmenté par la mise en place d'un programme national pour le développement de l'oléiculture intensive dans les zones steppiques, présahariennes et sahariennes (Msila, Adrar, Ghardaïa...etc) (**figure 02**) en vue d'augmenter les productions et de minimiser les importations d'huiles végétales.(AHMIM 2006 in Bakhouche. et Chehbeur, 2008).

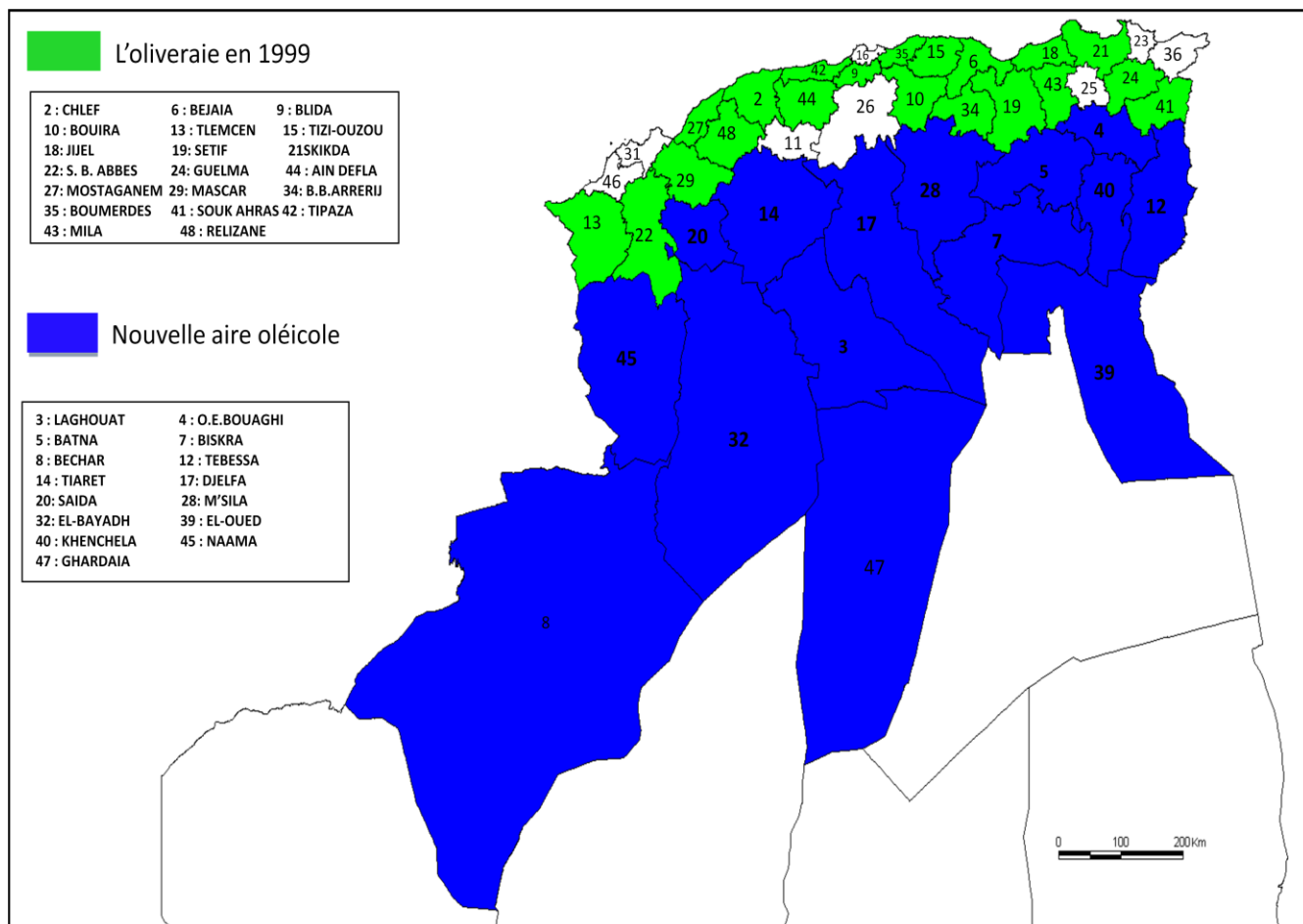


Figure 1: Carte oléicole d'Algérie.

Source : ITAFV (2008)

1.3.2. La production et la consommation

Notre pays est classé à la 8^{ème} place dans le monde en matière de production de l'huile d'olive. La production est de 56 000 tonnes d'huile d'olive (la campagne oléicole 2012/2013) (DSA 2014)

La consommation de l'huile d'olive est de 50 000 tonnes soit 1.2 kg/habitant/an (COI 2009 /2010). Cette consommation de l'huile d'olive augmente de façon considérable, grâce à son intérêt thérapeutique et diététique.

La consommation de l'Algérie en olive de table a augmentée de façon très significative, elle est passée de 14.000 t en 1990/91 à 215.000 t en 2014/15 (COI, 2015).

La consommation annuelle d'olives de table par habitant est de 4.4 kg/habitant/an (COI, 2015).

1.4. Les besoins naturels de l'olivier

La culture de l'olivier est associée à la zone du climat méditerranéen. Ce climat se caractérise par la douceur de l'hiver et un été chaud pratiquement sans pluie, correspondant à une saison sèche.

1.4.1. Les besoins climatiques**1.4.1.1. La température :**

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen où les températures varient entre 16 et 22°C (moyenne annuelle des températures). Il aime la lumière et la chaleur, supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche, et ne craint pas les insulations. De même il craint le froid, les températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent au moment de la floraison (HANNACHI *et al*, 2007). Néanmoins, un hiver assez froid lui est nécessaire pour l'induction florale. Il est aussi apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaires en climat présaharien) (ENNADJEH, 2012).

1.4.1.2. La pluviométrie :

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre – Octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits.

L'exigence minimale en eau de l'olivier est de l'ordre de 200 mm par an, cette quantité peu élevée montre que l'olivier supporte bien la sécheresse. Il se contente, en effet, d'une pluviométrie basse, la moins élevée de toutes les espèces fruitières.

La période de 15 Juillet au 30 Septembre est très importante pour le développement des fruits. Si elle est trop sèche, les fruits tombent prématurément et le rendement diminue considérablement. C'est pourquoi, une irrigation est parfois nécessaire pour éviter cet accident (ENNADJEH, 2012).

1.4.2. Besoins édaphiques

L'olivier peut se développer sur une large gamme de sols, ainsi que dans des sols peu profonds et de qualité médiocre. Seulement les sols compacts et faiblement drainables constituent un facteur limitant pour la culture de l'olivier, à cause de sa sensibilité à l'asphyxie. Les valeurs optimales de pH sont entre 7 et 8, bien que l'olivier puisse se développer dans des sols avec un pH de 5.5 à 8.5 (ENNADJEH, 2012).

Chapitre 2 : La diversité variétale de l'olivier.

L'olivier est caractérisé par l'existence d'un énorme patrimoine génétique qui réunit des variétés et des plants millénaires ou séculaires qui sont l'expression d'une réserve biologique (biodiversité) diffusée dans des zones de climats et de sols différents.

L'olivier occupe la 24^{ème} place des 35 espèces les plus cultivées dans le monde. La diversité phénotypique des cultivars est remarquable et l'intérêt économique de l'espèce est majeur (BRETON et al, 2006). Le genre *Olea* présente 35 espèces différentes réparties sur cinq continents, incluant l'espèce *Olea europaea* qui est représentée en méditerranée par l'olivier. (SAHLI, 2009).

Le patrimoine variétal actuel comprend plus de 3 000 cultivars ; ces derniers ont acquis des attitudes particulières à partir d'actions spontanées d'amélioration génétique (mutations et croisements) (COI, 2008). Il s'agit de variétés d'oliviers, cultivés à des fins spécifiques : fruits destinés à la table, fruits plus adaptés à l'extraction d'huile, ou pour leurs caractéristiques ornementales particulières.

Toutefois, en raison de leur origine très ancienne, l'identification des cultivars d'olivier est extrêmement difficile. Outre la diversité phénotypique du matériel végétal, la distinction n'est pas claire en raison de l'absence d'une référence variétale "homogène et reconnue". Il est donc évident que l'emploi du terme "cultivar" est impropre et qu'il faudrait plutôt faire référence à des "cultivars populations", c'est-à-dire à des individus semblables sur le plan phénotypique mais caractérisés par un patrimoine génétique différent (RALLOL., 1999 in COI, 2008).

Une autre raison qui rend difficile l'identification variétale provient des homonymies et des synonymies que l'on retrouve dans la littérature. En effet, il n'est pas rare de lire des références à des variétés différentes qui portent le même nom ou à un même cultivar qui porte des noms différents (COI, 2008).

2.1 Les variétés d'olivier dans le monde

L'olivier (*Olea europaea. L*), espèce caractéristique du paysage méditerranéen, compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique importante.

Divers travaux ont suggéré que l'inter-fertilité entre les formes cultivées et /ou les formes sauvages soit à l'origine de la diversification de l'olivier cultivé. Actuellement, on recense des centaines de variétés (**Tableau 03**) dans chacun des principaux pays oléicoles méditerranéens où sont encore cultivées de très anciennes variétés (OUAZZANI et IDRISSE, 2006).

Selon plusieurs auteurs, l'espèce *Olea europaea* est composée de plus de 2500 variétés (ESSADIKI et OUAZZANI, 2003, IDRISSE et OUAZZANI, 2006 in GRATI KAMMOUN N., LAROUCHE S. 2013). Ces variétés sont conservées dans au moins 100 collections à travers le monde. Ce nombre est vraisemblablement plus élevé en raison du manque d'informations sur les variétés locales mineures (HAOUANE, 2012). En effet, certaines variétés sont largement diffusées comme le cas Picual, Frantoio, et Picholine marocaine, Chemlal algérienne ; alors que d'autres variétés mineures sont présentes dans les régions reculées où sévit encore une agriculture traditionnelle, exemple des variétés traditionnelles algérienne comme Abouchouk, Akhanfas, ...etc.

Les variétés d'olivier se divisent en trois catégories :

- Les variétés à huile sont principalement destinées à l'extraction de l'huile et sont caractérisées par un rendement variable mais normalement non inférieur à 16- 18 %.
- Les variétés de table sont les variétés dont les fruits sont destinés à la confiserie.
- Les variétés à double aptitude sont celles qui peuvent être utilisées tant pour l'extraction de l'huile que pour la production d'olives de table.

Tableau 03 : Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde.

Pays	Variétés	Utilisations	Distributions en hectares
Argentine	Arauco Arbequina	Huile+Table Huile	28.670
Espagne	Picual Hojiblanca Cornicabra Lechin Manzanilla Verdal de Badajoz Empeltre Arbequina Cacerena	Huile Huile+ Table Huile Huile Table+Table Huile Huile Huile Huile +Table	2.127 000
Etats –Unis	Manzanilla Mission	Table Table	12 150
France	Picholine Tanche Aglандаu	Table Table Huile	20.000

Grèce	Koroneik Conservolia Kalamata Mastoidis	Huile Table Table Huile	630.800
Italie	Frontoio Moraiolo Leccino Coratina Carolea Noccellara Belice Itrana Ascolanatenera	Huile Huile Huile Huile Huile Huile + Table Table Table Table	1.140 685
Liban	Soury	Huile +Table	32.000
Maroc	Picholine marocaine	Huile +Table	412 000
Portugal	Galega Carrasquenha Redondil	Huile +Table Huile +Table Huile +Table	316 000
Syrie	Al –Zeiti Al –Sorani Al – Doebly	Huile Huile Huile +Table	405 000
Tunisie	Chemlali Chetoui Meski	Huile Huile Table	1.538 000
Turquie	Ayvalik Cakir Gemlik Memecik Dornat	Huile Huile Table Table Table	877 700
Ancienne Yougoslavie	Oblica Zutica	Huile +Table Huile+ Table	29 960

(BENRACHOU, 2013)

2.2 Les variétés d'olivier en Algérie

L'oléiculture algérienne est caractérisée par une large gamme de variétés. La description des variétés d'olivier cultivées en Algérie ayant déjà fait l'objet de nombreuses études, est souvent resté au stade préliminaire. D'après les travaux réalisés par HAUVILLE (1953) in BOUKHARI (2014), il existe environ 150 variétés d'olivier plus au moins abondantes. En plus des variétés locales qui caractérisent chaque région, on a les variétés introduites qui viennent de différentes régions du monde.

Le profil variétal algérien est constitué essentiellement de deux variétés très répandues Chemlal et Sigoise. Il existe des variétés de terroir très rustiques et très adaptées aux conditions pédoclimatiques de leur milieu d'implantation mais qui ne sont pas suffisamment multipliées. Dans le centre et dans l'Est prédominent les variétés Hamrapour la confiserie,

Chemlal, Azeradj, Bouchouk, Rougette, Blanquette et Limli pour l'extraction d'huile. Dans la région Ouest, les variétés les plus diffusées sont Sigoise, Verdale, Cornicabra et Gordal.

2.2.1. Variétés locales

Le patrimoine génétique oléicole algérien est constitué de 36 variétés qui sont portées en (**Tableau 04**). Ces variétés sont identifiées, caractérisées et protégées au niveau de la station expérimentale ITAFV de Takeriets, au beau milieu de la vallée de la Soummam.

Tableau 04: Liste des variétés d'oliviers cultivées en Algérie(MENDIL, 2009).

Variétés locales	Variétés introduites
1. Abani	1. Amellau
2. Abarkane	2. Cornicabra
3. Aalah	3. Frontoio
4. Aghchren d'el Ousseur	4. Lucques
5. Agenfas	5. Pondolino
6. Agrarez	6. Sevillaine
7. Aguentaou	7. Verdale
8. Aharoun	
9. Aimel	
10 Akerma	
11Azeradj	
12 Blanquette de Guelma	
13 BouchoukdeGuergour	
14 BouchoukdeLafayette	
15Bouchouk Soummam	
16Boughenfous	
17Bouichret	
18Boukaila	
19Bouricha	
20Chemlal	
21. Ferkani	
22. Grosse de Hamma	
23. Hamra	
24. Limli	
25. Longue de Miliana	
26. Mekki	
27. Aghechren de Titest	
28. NebDjemal	
29. Ronde de Miliana	
30. Rougette de Mitidja	
31. Sigoise	
32. Souidi	
33. Tabelout	
34. Tefah	
35. Takesrit	
36. Zeletni	

2.2.2. Variétés introduites

Pour les autres variétés introduites d'Espagne (Manzanilla) et de France (Lucques, Verdale), tendent actuellement à disparaître au profit du sur greffage par des variétés locales. Plus récemment, de nouvelles introductions ont eu lieu en Algérie à partir de l'Italie comme : laLeccino, Moraiolo. Ces variétés italiennes semblent bien se comporter en Algérie (MENDIL, 2009).

2.2.3 Les variétés cultivées

Les principales variétés cultivées en Algérie sont représentées dans le tableau 05 (MENDIL, 2009).

Tableau 05 :Principales variétés d'olivier cultivées en Algérie(MENDIL, 2009).

Variétés cultivées	Localisation	Proportion (du verger oléicole Algérien)	Maturité	Rendement en huile	Utilisation
Chemlal	Kabylie	40%	Tardive	18 à 20%	Huile
Azeradj	Kabylie (Sedouk)	10%	Précoce	24 à 28%	Double aptitude
Limli	Sidi-Aich (Béjaia)	8%	Précoce	20 à 24%	Huile
Aberkane	Akbou (Bejaia)	Restreinte	Précoce	16 à 20%	Double aptitude
Sigoise	Ouest du pays (Mascara)	25%	Précoce	18 à 22%	Double aptitude
Bouchouk de Guergour	Sétif	Restreinte	Précoce	22 à 26%	Double aptitude
Blanquette de Guelma	Guelma (Nord-Est Constantinois)	Restreinte	Tardive	18 à 22%	Huile

Chapitre 3 : La caractérisation des variétés d'olivier

3.1 . L'historique

Les premiers travaux de classification et d'identification des variétés d'olivier remontent au XIX^{ème} siècle. Toutefois, RUBY (1917) a été le premier à utiliser les différents organes de l'olivier (feuille, fruit et endocarpe) pour caractériser et classer les variétés de cette espèce, et depuis, divers travaux d'identification variétale ont été élaborés à partir de la combinaison des caractères morphologiques, agronomiques et phénologiques relatifs à l'arbre, au rameau fructifère, au fruit, à l'inflorescence, à la feuille et à l'endocarpe (OUAZZANI *et al*, 1995).

CIFFERI (1942), établit une esquisse de classification basée sur de nombreux caractères morphologiques, agronomiques, et technologiques. Cette esquisse de classification lui permet de déterminer 70 variétés différentes constituant l'olivieraie de Toscane (Italie) (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

BALDINI et SCARAMUZZI (1963) et BARRANCO et RALLO (1984) définissent aussi un large assortiment variétal sur des bases morphologiques et agronomiques. Ces critères étudiés dans des collections de différents pays (ROSELLI et SCARAMUZZI 1974, 1986 ; CABALLERO *et al* 1990) mettent en évidence une variabilité morphologique importante pour la taille du fruit et de la feuille ainsi que pour la teneur en huile (OUAZZANI *et al*, 1995).

Un projet mondial lancé en 1997 par le COI qui s'intitule « Conservation, caractérisation, collecte et utilisation des ressources génétiques de l'olivier ». Quatorze partenaires, dont l'Algérie est membre, participent à ce projet sous la coordination du COI. Selon HAOUANE, (2012) des catalogues de variétés ont été établis dans différents pays : en France (MOUTIER *et al*, 2004), Algérie (MENDIL et SEBAI, 2006), Tunisie (TRIGUI et MSALLEM, 2002), Sicile (CANTINI *et al*, 1999) Toscane (Italie; BARONE *et al*, 1994). Au niveau international, une première base de données non complète (sur la base de la méthode morphologique) a été construite par BARTOLINI *et al*, (1998). Il s'agit de 139 variétés issus de 23 pays dont principalement le sud de l'Europe à savoir l'Italie, l'Espagne, la France et la Grèce (BALDONI et BELAJ, 2009).

D'autres techniques ont été utilisées pour distinguer entre les variétés à savoir l'analyse fractale des noyaux (BARRY *et al*, 2003) et l'analyse morphométriques (TERRAL *et al*, 2004) (HAOUANE, 2012).

Actuellement, les travaux concernant l'identification et la classification des variétés d'olivier s'orientent vers les méthodes modernes utilisées en taxonomie. Ces méthodes basées sur des marqueurs stables, qui sont plus proches d'une meilleure connaissance du gène et sont de ce fait moins soumises aux fluctuations environnementales. Le développement technologique associé à la biologie moléculaire a fait des marqueurs moléculaires, basés sur le polymorphisme de l'ADN nucléaire, des outils fiables. Ces marqueurs ont été largement utilisés avec succès chez l'olivier pour plusieurs objectifs ;

- ✓ étudier la variabilité génétique des variétés
- ✓ retracer l'histoire évolutive de l'espèce
- ✓ vérifier la paternité et la compatibilité
- ✓ établir des cartes génétiques
- ✓ assigner des individus aux groupes géographiquement définis
- ✓ tracer l'authenticité des huiles pour la protection et la détection des fraudes

En Algérie, de nombreux travaux de collecte ont été réalisés en vue de la gestion, la caractérisation et l'évaluation des ressources d'oliviers, en particulier les travaux de CHAUX 1952 et HAUVILLE en 1953 permettent néanmoins de décrire les principales variétés cultivées (LOUSSERT et BROUSSE 1978).

Une autre étude a été menée par AMIROUCHE (1977), sur les principales variétés d'olivier de la Kabylie et a permis d'effectuer les premières fiches descriptives sur les aspects morphologiques, biométriques et technologiques.

En 2006, MENDIL et SEBAI ont travaillé sur la caractérisation des cultivars d'oliviers et ils ont pu donner un aperçu sur le patrimoine génétique autochtone sous la direction de l'Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne. Ce travail a permis d'établir au niveau national un catalogue des variétés algériennes d'olivier où 36 variétés ont été caractérisées.

3.2 . Différentes méthodes de caractérisation variétale

Les nombreux cas de synonymie et d'homonymie rendent la classification et l'identification variétale difficile. Pour cela différentes méthodes basées sur des caractères morphologiques, biochimiques ou moléculaires ont été entreprises dans différents pays oléicoles pour distinguer entre les variétés et mieux connaître la diversité de ce matériel végétal.

3.2.1 Méthodes basées sur des caractères morphologiques et agronomiques

L'utilisation systématique des caractères morphologiques descriptifs de l'arbre et de ces divers organes a permis la caractérisation primaire et l'identification discriminante des variétés. Les caractères morphologiques utilisés ont été choisis sur la base de ce qui suit :

- ✓ Cohérence entre les individus et d'une année à l'autre pour un même génotype.
- ✓ Le pouvoir discriminant.
- ✓ Possibilité d'assurer une classification sûre, rapide et économique.

La méthodologie utilisée pour décrire la biodiversité de l'olivier a considéré un ensemble de 32 caractères morphologiques (arbre : 4 caractères ; feuille : 4 ; inflorescence : 2 ; fruit : 11 ; endocarpe : 11).

Quinze des caractères considérés sont particulièrement utiles, car ils permettent d'assurer la discrimination entre cultivars morphologiquement différents. Ces caractères discriminants sont très héritables et sont peu influencés par l'environnement (CIMATO et ATTILIO, 2008). Ces derniers sont très utilisés pour la distinction entre variétés, aussi bien au sein d'une collection que lors d'une prospection, raison pour laquelle ils sont utilisés pour déterminer l'existence (au sein d'une collection ou entre collections) de variétés morphologiquement différentes (COI, 1997).

L'utilisation systématique de caractères morphologiques descriptifs de l'arbre et de ses différents organes a permis la caractérisation primaire et l'identification discriminante des variétés. Outre la caractérisation primaire, le conseil oléicole international (COI) a adopté une méthodologie commune pour la caractérisation secondaire. L'objectif de cette caractérisation (agronomique, phénologique, pomologique et relative à la qualité de l'huile) des variétés d'olivier est de mieux connaître les ressources génétiques en vue d'une utilisation correcte des cultivars dans des conditions pédoclimatiques adaptées qui se traduira par une amélioration de la qualité des produits oléicoles. Selon HANNACHI et al (2007) une variété adaptée à son milieu est en effet moins susceptible aux facteurs biotiques et abiotiques et cela à une répercussion très directe sur la qualité de l'huile d'olive.

La caractérisation secondaire permet à la communauté scientifique de disposer d'informations fiables sur la manière de classer les cultivars selon différentes caractéristiques agronomiques essentielles : productivité, adaptation aux conditions pédoclimatiques, résistance ou tolérance aux maladies et parasites, etc. Ces informations sont extrêmement utiles pour les travaux d'amélioration génétique et de sélection variétale.

Les caractères morphologiques sont généralement influencés par les conditions environnementales. La nécessité de surmonter les difficultés rencontrées dans la caractérisation morphologique a mené certains chercheurs à entreprendre de nouvelles études d'identification variétale basées sur les marqueurs génétiques (marqueurs enzymatiques et moléculaires)

3.2.2 Méthodes basées sur des caractères biochimiques

Les marqueurs enzymatiques, considérés généralement comme neutres vis-à-vis des conditions environnementales ont été les premiers marqueurs génétiques développés pour identifier les variétés d'olivier. Les études qui ont concerné le polymorphisme enzymatique du pollen (LOUKAS et KRIMBAS, 1983 ; TRUJILLO et RALLO, 1995) et le polymorphisme alloenzymatique des feuilles (OUAZZANI et *al*, 1993) ont révélé une variabilité génétique très importante. Toutefois, ces marqueurs ont montré leurs limites pour l'identification de variétés étroitement apparentées (OUAZZANI et *al*, 1995).

3.2.3 Méthodes basées sur des caractères moléculaires

3.2.4 Les marqueurs moléculaires ont été utilisés pour la caractérisation du génotype de l'olivier. Ils discriminent les individus différents et les individus identiques avec un risque d'erreur. En effet, une différence de longueur entre deux allèles peut être significative, mais parfois insuffisante et donc, il faudra considérer les deux individus comme non différents.

Les marqueurs moléculaires ont aussi un intérêt pour construire des cartes génétiques sur la descendance de deux clones croisés entre eux. Les cartes génétiques ordonnent les marqueurs selon leur taux de recombinaison. Elles ont un intérêt majeur afin d'établir les liaisons entre les marqueurs et les caractères ; plus la liaison est statistiquement forte plus on pourra substituer le marqueur pour prédire et sélectionner le caractère, cette information est donc cruciale pour sélectionner un clone qui ne produira des fruits que plusieurs années après (BRETON et BERVILLE, 2012).

Les marqueurs moléculaires basés sur le polymorphisme de l'ADN nucléaire ont montré une grande aptitude à décrire la variabilité génétique et sa répartition au sein des populations et des espèces du genre *Olea*. Différents marqueurs moléculaires ont été appliqués comme les RAPD (random amplified polymorphic DNA), ont été très étudiés au cours des dernières années en vue de leur utilisation pour l'identification des variétés d'olivier. Ces marqueurs génèrent un polymorphisme génétique important (VERGARI et *al*, 1996 ; BELAJ

et *al*, 2001 ; BESNARD et *al*, 2001). Le caractère dominant et le problème de reproductibilité des résultats caractérisant les marqueurs RAPD justifient le recours récent des chercheurs à l'utilisation des marqueurs SSR (simple sequence repeats) (RALLO et *al*, 2000 ; CIPRIANI et *al*, 2002 ; Doveri et *al*, 2008) et ISSR (inter simple sequence repeats) (PASQUALONE et CAPONIO, 2001 ; ESSADKI et OUZZANI, 2003 ; TERZOPOULOS *et al*, 2005) pour l'identification des variétés d'olivier (AOUIDI, 2012 et HAOUANE, 2012).

La reproductibilité, le polymorphisme élevé et le pouvoir discriminant des marqueurs SSR a été montré dans plusieurs études. SARRI et *al* (2006) ont montré que seuls trois marqueurs SSR sont capables de distinguer entre plus de 100 génotypes d'olivier. BALDONI et *al* (2009) ont proposé une liste consensus de 11 marqueurs SSR considérés comme étant les plus reproductibles et informatifs parmi les 37 pour l'identification variétale. Ces auteurs ont également proposé des profils alléliques pour des variétés références afin d'établir une base de données universelle pour les différentes accessions disponibles (BALDONI et *al*, 2009) (HAOUANE, 2012).

Récemment, une approche chimiométrique sur la base des données analytiques a été développée pour la discrimination et la classification des variétés d'olivier. La classification variétale a été réalisée par analyse du profil phénolique des feuilles (JAPON-LUJAN et *al*, 2006 ; DI DONNA et *al*, 2010) ou de la composition en acide gras du fruit (CASALE et *al*, 2010) et de l'huile (HANNACHI et *al*, 2008). Le profil spectral infrarouge des olives (Casale et *al*, 2010b) et de l'huile d'olive monovariétale (CASALE et *al*, 2010a) peut être aussi utilisé pour la discrimination et la classification variétale (AOUIDI, 2012).

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1.1. Objectif de l'étude

La région de notre étude a une richesse génétique inouïe en matière d'oléiculture, mais mal connue. Cette diversité pourrait être intéressante sur le plan amélioration génétique.

Le but de ce travail est d'étudier la variabilité génétique de l'olivier dans la dite région sous climat semi-aride.

La méthode empruntée pour la caractérisation est la caractérisation morphologique, descriptive de l'arbre et de ses différents organes qui permet la caractérisation primaire et l'identification discriminante des variétés. Cela afin de sélectionner les cultivars intéressants, les protéger, les valoriser et enrichir le patrimoine oléicole national.

Le présent travail s'est fixé les objectifs suivants :

- ✓ Caractérisation (quantitative et qualitative) et identification des cultivars.
- ✓ Mettre en évidence la variabilité inter-variétale.
- ✓ Comparer les variétés de la région de Béni-Ourlilane sous climat semi-aride à la variété Chemlal (comme témoin) la plus répandue à Tizi-Ouzou sous climat subhumide.
- ✓ Elaboration de fiche descriptive des variétés (fiche variétale).
- ✓ Orienter les prospections futures en vue de localiser les géotypes à importance agronomique.

1.2. Matériel végétal

1.2.1. Description de la variété Chemlal : (variété témoin)

Cette variété est cultivée essentiellement en haute Kabylie ou elle occupe une place importante dans l'économie de la région. Elle représente environ 40% des oliviers cultivés en Algérie (MENDIL M., SEBAI A., 2006). Il ne s'agit pas d'une variété mais probablement d'une variété population, car apparemment il existe plusieurs types de Chemlal :

- Chemlal de TiziOuzou ;
- Chemlal précoce de Tazmalt ;
- Petite Chemlal pendante ;
- Chemlal de l'Oued Aissa ;
- Chemlal Blanche d'Ali-Chérif.

Les arbres sont très vigoureux, de grande dimension à port sphérique et semi-retombant.

Ses rameaux fruitiers sont longs et souples. Les fruits sont petits d'un poids de 2.5g et sont destinés à la production d'huile. Le rendement en huile est de 16% à 18%.

Chemlal est réputée pour produire une huile d'excellente qualité. Cette variété est reconnue pour être auto stérile par absence de pollen. En Kabylie, elle se trouve toujours associée à d'autres variétés qui assurent sa pollinisation. (Brousse et Loussert 1978)

1.2.2 Variétés d'olivier de Béni-Ourtilane

Le matériel végétal est constitué de six variétés, Abouchouk, Tazegouath, Agraraz, Akhanfas de Jenad, Tawragth, Akhanfas.

D'après, nos prospections il ressort que la variété Abouchouk est la plus répandue dans la région de Béni-Ourtilane, suivi par la variété Akhanfas et enfin la variété Agraraz. Les autres variétés étudiées sont très peu représentées.

Notre choix s'est porté sur les variétés ayant des arbres indemnes de maladies et plus ou moins équilibrés physiologiquement.

1.3. Présentation de la zone d'étude

Nous avons réalisé notre travail dans deux wilayas; Sétif (Béni-Ourtilane) et Tizi-Ouzou (M'kira) en prenant des sites se trouvant dans des régions à vocation oléicole.

Site 1 : Béni-Ourtilane

La daïra de Béni-Ourtilane est située au Nord-Ouest de Sétif, elle compte quatre communes: Béni-Ourtilane, Béni-Chebana, Ain-Legradj et Béni –Mouhli. Le territoire de la commune de Béni –Ourtilane s'étale sur une superficie de 73Km². C'est une zone montagneuse à reliefs très accidentés, potentiellement oléicole et riche en variétés d'olivier.

Site 2 : M'kira

La commune de M'kira, daïra de Tizi-Gheniff est située à l'Ouest de la ville de Tizi-Ouzou à une distance de 25 Km.

1.3.1 Situation géographique des sites d'étude

Site 1 : Béni-Ourtilane

Notre site d'étude est situé dans la commune de Béni-Ourtilane (figure 03) qui est caractérisée par une altitude comprise entre 600 m et 650 m avec un bioclimat semi-aride. Le

terrain est situé sur une pente (12-15%) difficile d'accès, entouré par d'autres plantations mixtes d'olivier et de figuier. Les vergers d'oliviers sont multi variétaux.



Figure 03: Carte géographique du site 1 (Google MAPS 2015).

Site 2 : M’kira

Le site d'étude est situé dans la commune de M’kira, (figure 04) qui est caractérisée par une altitude comprise entre 400m et 600m avec un bioclimat subhumide. Le terrain est situé sur une forte pente, entouré par d'autres plantations d'olivier (verger monovariétale).



1.3.2 Caractéristiques climatiques du site 1

Béni-Ourlilane se caractérise par un climat continental semi-aride, avec des étés chauds et secs et des hivers rigoureux. Les pluies sont insuffisantes et irrégulières à la fois dans le temps et dans l'espace ; si les monts de Babor sont les plus arrosés en recevant 700 mm par an, la quantité diminue sensiblement pour atteindre 400 mm en moyenne par an sur les hautes plaines par contre la zone Sud –Sud- Est, est la moins arrosée, les précipitations ne dépassent pas les 300 mm (DSA, 2011).

1.3.3 Caractéristiques pédologiques

Selon LAHMAR *et al.* (1993) in KARKOUR Larbi, 2012, les sols de la région de Sétif sont dans leurs grandes majorités carbonatés. La partie Nord est couverte par des sols calcaires alors que dans la région des hautes plaines les sols sont de type calcique, riche en argile et pauvre en humus, et deviennent caillouteux dans la frange Sud. En outre, les sols salés se trouvent dans les dépressions (chotts) de la région Sud-Est. Bien que les sols hydromorphes aient une extension très limitée dans la région, leur présence est signalée uniquement dans les prairies et les lits d'oueds.

1.4 Caractères étudiés

La majorité des paramètres étudiés (**Tableau 06**) sont parmi ceux définis par le COI dans le cadre d'un projet mondial lancé en 1997, qui est actuellement en cours de réalisation et qui s'intitule :

«Conservation, caractérisation, collecte et utilisation des ressources génétiques de l'olivier». Quatorze partenaires, dont l'Algérie est membre, participent à ce projet sous la coordination du COI.

Les paramètres utilisés dans la caractérisation morphologique de la variété sont regroupés au sein d'une « méthodologie pour la caractérisation des variétés d'oliviers » créée à cet effet. Elle comprend les caractères de l'arbre, de la feuille, de l'inflorescence du fruit et du noyau.

Tableau 06 : Différents caractères et rapports étudiés (COI, 1997).

Caractères	Caractères quantitatifs	Abréviation	Caractères qualitatifs
Arbre			-Vigueur -Port -Densité du feuillage
Feuille	-Longueur (cm) -Largeur (cm) - longueur/ largeur	LF IF LF /IF	-*La forme -Courbure longitudinale du limbe
Inflorescence	-Longueur (cm) - Nombre de fleurs /inflorescence -Taux d'avortement ovarien -Nombre d'étages floraux /inflorescence	LI NF /I TAO NEF/I	-Présence du pollen
Fruit	-Poids (gr) -Longueur (cm) -Largeur (cm) - Longueur/largeur	PR LR IR LR /IR	-*Forme (en position A) -Symétrie (en position A) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) DTM -Sommet (en position A) -Base (en position A) -*Mamelon - Présence de lenticelles -Dimension des lenticelles -Couleur en pleine maturation
Noyau	-Poids (gr) -Longueur (cm) -Largeur (cm) -Longueur/ largeur -*Nombre de sillons fibrovasculaires -Rapport pulpe/noyau= (Poids du fruit- poids du noyau) / poids du noyau	PN LN IN L/I NSF P/N	-*Forme -*Symétrie (en position A) -*Symétrie (en position B) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) -*Sommet (en position A) -*Base (en position A) -*Surface (en position B) -*Distribution des sillons fibrovasculaires -*Extrémité du sommet

Quinze des caractères retenus sont marqués d'un astérisque (*) pour indiquer qu'ils sont particulièrement utiles, car ils permettent d'assurer la discrimination entre cultivars morphologiquement différents.

- **Avortement ovarien(AO)**

Sur l'inflorescence de l'olivier, on trouve généralement des fleurs parfaites et des fleurs « pistilifères ». On entend par « avortement ovarien », l'ensemble des malformations qui annulent la fonctionnalité du gynécée et réduisent la fonction de la fleur à une simple pollinisation ; indépendamment du cultivar, divers facteurs environnementaux et agronomiques influent sur ce phénomène (MENDIL et SEBAI, 2006).

La méthode consiste à supprimer les corolles des fleurs des inflorescences pour observer le gynécée. Durant les observations, l'utilisation de la loupe est parfois nécessaire.

1.5 Mesures effectuées

La longueur et la largeur des fruits, et ceux des noyaux ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse.

La longueur et la largeur des feuilles ainsi que la longueur des inflorescences ont été mesurées à l'aide d'une feuille millimétrée.

Concernant le poids de chaque fruit et de chaque noyau, ils ont été pesés à l'aide d'une balance de précision (0,01g).

✓ Normes de référence pour l'analyse biométrique des variétés d'olivier : **(annexe 01)**
COI (1997) : méthodologie pour la caractérisation des variétés d'oliviers et MENDIL, SEBAI (2006) : catalogue des variétés Algérien de l'olivier.

1.6 Echantillonnage

La méthode d'échantillonnage que nous avons utilisé est celle établie par le C.O.I (Conseil Oléicole International) en 1997, pour la caractérisation primaire des variétés d'oliviers.

Un échantillon d'un arbre est considéré pour chaque variété au niveau de chaque site en vue de leur caractérisation.

Les individus pris pour cette étude sont ceux présentant la configuration la plus homogène possible. Le choix s'est fait selon un dispositif complètement aléatoire.

Les vergers où s'est déroulée notre expérimentation sont dépourvus de tout système d'irrigation et ayant fait l'objet d'aucun traitement de fertilisation ou de traitement phytosanitaire.

Au cours de notre échantillonnage nous avons noté la présence de certains parasites tels que la mouche de l'olive (*Bactrocera oleae* Gmel), le Psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina*

Costa), la Teigne de l'olivier (*Prayssoleae* Bern), le Thrips de l'olivier (*Liothripsoleae* Costa), l'Otiorhynque de l'olivier (*Otiorhynchus* *scribricolis*) et l'oeil de paon (*Spilocaea* *Oleagina*), la Cercosporiose (*Pseudocercospora* *cladosporioides*).

1.6.1 Les fruits

Pour chaque variété étudiée nous avons prélevé un échantillon de 50 fruits par arbre, choisis parmi les plus représentatifs et situés sur la partie de l'arbre orientée vers le Sud, à la hauteur de l'observateur. Le prélèvement des échantillons a été effectué vers la fin du mois de Décembre 2014 où les fruits ont atteint leur maturité complète avec une coloration uniforme violette à noire et facilement détachables.

1.6.2 Les noyaux

Les 50 fruits étudiés de chaque variété ont servi, après dépulpage, à l'étude des caractéristiques de l'endocarpe.

Protocole utilisé pour traiter les noyaux

- Traiter les olives dans une solution de soude à 1%
- Dépulper les noyaux
- Brosser les noyaux
- Laver les noyaux à l'eau
- Sécher les noyaux

1.6.3 Les feuilles

Pour chaque variété étudiée nous avons prélevé un échantillon de 50 feuilles adultes de la partie médiane des pousses d'une année choisies parmi les plus représentatives situées sur la partie de l'arbre orientée vers le Sud à hauteur d'homme. Les prélèvements ont été faits durant le mois d'Avril 2015.

1.6.4 Les inflorescences

Pour chaque variété étudiée nous avons prélevé un échantillon de 50 inflorescences à l'état bouton blanc, prélevées de la partie médiane de 8-10 rameaux fructifères (de l'année précédente), choisis parmi les plus représentatifs et situés sur la partie de l'arbre orientée vers le sud. Les prélèvements ont été faits durant le mois d'Avril 2015.

1.7- Autres paramètres à déterminés

1.7.1 L'indice de maturité des olives

La couleur des olives est donnée par un indice de maturation qui exprime la couleur moyenne des olives à un moment donné.

La formule suivante a été mise au point par la Station Expérimentale Venta del Llano del IFAPA de Mengibar (Jaén, Espagne) afin d'évaluer quantitativement les étapes de maturation des olives. Cette formule est basée sur un système de ponctuation correspondant à chaque étape de coloration du péricarpe et du mésocarpe.

L'indice le plus diffusé est l'indice de maturation de Jaén. Il a obtenu en prélevant autour de l'arbre, à hauteur d'homme, environ 1 kg d'olives.

De celles-ci, on prélève un échantillon de 100 olives que l'on classe dans les groupes suivants :

Indice de maturité

Légende :

Classe 0 : peau vert intense

Classe 1 : peau vert jaunâtre

Classe 2 : peau verte avec des taches rougeâtres sur moins de la moitié du fruit : début de la véraison

Classe 3 : peau rougeâtre ou violette sur plus de la moitié du fruit : fin de la véraison

Classe 4 : peau noire et pulpe blanche

Classe 5 : peau noire et pulpe violette sans atteindre le centre de la pulpe

Classe 6 : peau noire et pulpe violette sans atteindre le noyau

Classe 7 : peau noire et pulpe violette sur toute la pulpe jusqu'au noyau

Où A, B, C, D, E, F, G et H sont le nombre de fruits des classes 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 respectivement. L'indice de maturité (I.M.) est le résultat de la formule suivante :

$$I.M. = \frac{A_0 + B_1 + C_2 + D_3 + E_4 + F_5 + G_6 + H_7}{100} \quad (\text{COI, 2011})$$

1.7.2 L'humidité (Hd)

Une prise d'essai de 100 g d'olive de chaque variété (figure 05) est mise à sécher dans une étuve réglée à 103 ± 2 °C, jusqu'à obtention d'un poids constant. Faire refroidir l'échantillon dans un dessiccateur. L'humidité ainsi déterminée est rapportée à 100 g de fruits. Calculer la perte d'humidité au moyen de la formule correspondante.

$$Hd\% = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} * 100$$

m_0 : masse en gramme du ballon.

m_1 : masse en gramme du bécher et de la prise d'essai

m_2 : masse en gramme du bécher et du résidu de la prise d'essai après chauffage.

(COI, 2011)



Figure 05: Les olives avant séchage (Original, 2015).

1.7.3 La teneur en huile totale sur matière sèche (THMS)

Ce paramètre peut être calculé au moyen de la méthode Soxhlet (Figure 06). La méthode Soxhlet est utilisée comme méthode standard de référence. Cette méthode est appliquée à une pâte d'olives séchée et broyée.

Une fois qu'on dispose de cette donnée, peser entre 20 et 30 gr de pâte et l'introduire dans une cartouche d'extraction. Placer la cartouche dans l'extracteur. Le n-hexane est utilisé comme solvant. Extraire l'échantillon par reflux pendant au moins 5-6 h à 70°C. L'extraction ne doit en aucun cas durer moins de 6 h si les olives ont été récoltées au début de la campagne. Distiller ensuite le mélange huile-solvant directement dans l'appareil.

Éliminer les restes de solvant dans l'huile en le plaçant dans un Evaporateur rotatif (figure 07) pendant au moins 30 minutes.

Mettre à l'étuve pour une nuit pour se débarrasser de l'hexane résiduel.

$$THMS\% = \left[(M - M_0) / M_{pe} \right] * 100$$

M : masse en gramme du ballon contenant l'huile.

M_0 : masse en gramme du ballon vide.

M_{pe} : masse en gramme de la prise d'essai (pâte sèche).

(COI, 2011)

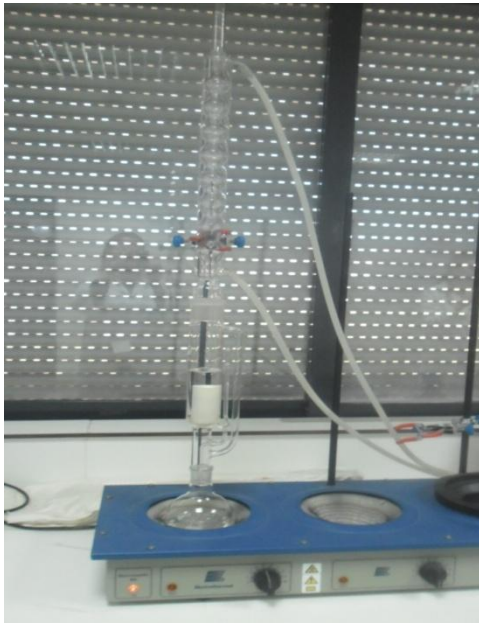


Figure 06 : Appareil Soxhlet (Original, 2015).



Figure 07 : Evaporateur rotatif (Original, 2015).

1.8. Méthodes d'analyse des résultats

L'étude de la variabilité se fait par le biais de plusieurs méthodes. ZINE EL ABDINE (1987, *in* HAROUNI et OUDNI, 1991), signale que la variation morphologique peut être analysée selon deux approches :

- l'analyse graphique
- l'analyse numérique

1.8.1 Analyse graphique

Pour analyser nos résultats, nous avons opté pour une analyse graphique qui consiste à établir des fréquences des classes.

Selon GERMANI *et al*, 1977, *in* HAROUNI et OUDNI, 1991, on distingue trois façons pour réaliser le découpage en classes pour une variable quantitative :

- Soit faire des classes d'amplitudes égales.
- Soit faire des classes d'effectifs à peu près égaux.

- Soit faire des classes dont les bornes sont choisies par références à deux limites déjà fixées.

Dans cette étude, nous avons utilisé la troisième façon, car nous avons défini des classes en fonction des normes établies par le COI, dans la méthodologie pour la caractérisation des variétés d'olivier et cela pour les caractères suivants : LF, IF, LF/IF, LI, NF/I, TAO, PF, LF/IF, PN, LN/IN, NSF.

1.8.2 Analyse numérique

Dans cette analyse, qui est faite par le biais du logiciel STATBOX. 6, nous avons soumis nos résultats à des tests statistiques, prenant en compte caractère par caractère.

Méthodes statistiques: ces méthodes consistent en l'analyse de la variance à un critère de classification.

L'analyse de la variance a pour but de comparer les moyennes de plusieurs populations supposées normales et de même variance, à partir d'échantillons aléatoires, simples et indépendants les uns des autres, son principe est de quantifier les variations dues à des causes résiduelles (hasard, erreur) et les variations dues aux facteurs étudiés (DAGNELIE, 1980).

Nous avons complété nos analyses par le test de Newman et keuls qui nous permet de classer les moyennes similaires dans des groupes homogènes.

Nous avons aussi réalisé une analyse en composante principale ACP sur les caractères et les variétés étudiés dans le but de faire apparaître des associations d'individus ou des liaisons entre les variables.

L'analyse numérique a été faite par le biais du logiciel XLStat-Pro v 7.5.2.

Chapitre 2 : Résultats et discussion

2.1 Résultats des différents caractères morphologiques :

2.1.1 Caractères qualitatifs

2.1.1.1 Caractères qualitatifs variétés Abouchouk et Tazegouath

Les principaux caractères qualitatifs des variétés Abouchouk et Tazegouath sont représentés dans le tableau 07.

Tableau 07: Caractères qualitatifs des variétés Abouchouk et Tazegouath.

	Caractères qualitatifs (annexe 1)	Observation	
		Abouchouk	Tazegouath
Arbre	-Vigueur -Port -Densité du feuillage	-Elevé -Etalé -Moyenne	-Moyenne -Semi dressé -Lâche
Feuille	-*La forme -Courbure longitudinale du limbe	-Elliptique- lancéolée -Plane	-Elliptique- lancéolée -Plane
Inflorescence	Présence du pollen	- Présent	- Présent
Fruit	-*Forme (en position A) -Symétrie (en position A) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) DTM -Sommet (en position A) - Base (en position A) -*Mamelon - Présence de lenticelles -Dimension des lenticelles -Couleur en pleine maturation	-Ovoïde -Symétrique -Vers la base -Pointu -Tronquée -Absent -Peu nombreuses -Petites -violette	- Ovoïde à 52%- 48% allongée -Asymétrique -Vers la base -Pointu -Tronquée -Absent -Peu nombreuses -Petites -violette
Noyau	-*Forme (en position A) - -*Symétrie (en position A) -*Symétrie (en position B) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) -*Sommet (en position A) -*Base (en position A) -*Surface (en position B) -*Distribution des sillons fibrovasculaires -*Extrémité du sommet	- Elliptique -Légèrement asymétrique -Symétrique -Centrale -Pointu -Arrondie -Rugueuse -Uniforme -Avec mucron	- Elliptique - Asymétrique -Légèrement asymétrique -Centrale -Pointu -Arrondie -Rugueuse -Uniforme -Avec mucron

2.1.1.2 Caractères qualitatifs des variétés Agraraz et Akhanfas de Jenad

Les principaux caractères qualitatifs des variétés Agraraz et Akhanfas de Jenad sont représentés dans le tableau 08.

Tableau 08: Caractères qualitatifs des variétés Agraraz et Akhanfas de Jenad.

	Caractères qualitatifs (annexe 1)	Observation	
		Agraraz	Akhanfas de Jenad
Arbre	-Vigueur -Port -Densité du feuillage	-Moyenne -Semi dressé -Moyenne	-Moyenne -Etalé -Moyenne
Feuille	-*La forme -Courbure longitudinale du limbe	-Elliptique- lancéolée -Plane	-Lancéolée -Hyponastique
Inflorescence	Présence du pollen	- Présent	- Présent
Fruit	-*Forme (en position A) -Symétrie (en position A) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) DTM -Sommet (en position A) - Base (en position A) -*Mamelon - Présence de lenticelles -Dimension des lenticelles -Couleur en pleine maturation	- Sphérique -Symétrique -Centrale -Arrondi -Tronquée -Absent -Peu nombreuses -Petites -Noire	- Ovoïde -Légèrement asymétrique -Centrale -Pointu -Tronquée -Absent -Peu nombreuses -Petites -Noire
Noyau	-*Forme (en position A) - *Symétrie (en position A) -*Symétrie (en position B) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) -*Sommet (en position A) -*Base (en position A) -*Surface (en position B) -*Distribution des sillons fibrovasculaires -*Extrémité du sommet	- Elliptique - Légèrement asymétrique -Symétrique -Centrale -Pointu -Arrondie -Lisse -Uniforme -Sans mucron	- Elliptique - Asymétrique -Symétrique -Centrale -Pointu -Arrondie -Rugueuse -Uniforme -Avec mucron

2.1.1.3 Caractères qualitatifs des variétés Tawragth et Akhanfas

Les principaux caractères qualitatifs des variétés Tawragth et Akhanfas sont représentés dans le tableau 10.

Tableau 09: Caractères qualitatifs des variétés Tawragth et Akhanfas.

	Caractères qualitatifs (annexe 1)	Observation	
		Tawragth	Akhanfas
Arbre	-Vigueur -Port -Densité du feuillage	-Moyenne -Etalé -Elevé	-Elevé -Etalé -Compacte
Feuille	-*La forme -Courbure longitudinale du limbe	-Lancéolée -Hyponastique	-Lancéolée -Hyponastique
Inflorescence	Présence du pollen	- Présent	- Présent
Fruit	-*Forme (en position A) -Symétrie (en position A) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) DTM -Sommet (en position A) - Base (en position A) -*Mamelon - Présence de lenticelles -Dimension des lenticelles -Couleur en pleine maturation	- Ovoïde -Légèrement asymétrique -Centrale -Arrondi -Arrondie -Absent -Peu nombreuses -Petites -Noire	- Ovoïde -Légèrement asymétrique -Vers le sommet -Arrondi -Tronquée -Absent -Peu nombreuses -Petites -Noire
Noyau	-*Forme (en position A) - *Symétrie (en position A) -*Symétrie (en position B) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) -*Sommet (en position A) -*Base (en position A) -*Surface (en position B) -*Distribution des sillons fibrovasculaires -*Extrémité du sommet	- Elliptique - Légèrement asymétrique -Symétrique -Centrale -Pointu - Pointue -Rugueuse -Uniforme - avec mucron	- Elliptique - Symétrique -Légèrement asymétrique -Centrale -Pointu - Pointue -Lisse -Uniforme -Avec mucron

2.1.1.4 Caractères qualitatifs de la variété Chemlal

Les principaux caractères qualitatifs de la variété Chemlal sont représentés dans le tableau 10.

Tableau 10: Caractères qualitatifs de la variété Chemlal.

	Caractères qualitatifs (annexe 1)	Observation
Arbre	-Vigueur -Port -Densité du feuillage	-Elevé -Dressé -Moyenne
Feuille	-*La forme -Courbure longitudinale du limbe	- Elliptique-lancéolée -Plane
Inflorescence	Présence du pollen	- Absent
Fruit	-*Forme (en position A) -Symétrie (en position A) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) DTM -Sommet (en position A) - Base (en position A) -*Mamelon - Présence de lenticelles -Dimension des lenticelles -Couleur en pleine maturation	- Ovoïde 42% -58% allongée - Asymétrique -Centrale -Arrondi -Tronquée -Absent -Peu nombreuses -Petites -Noire
Noyau	-*Forme (en position A) - *Symétrie (en position A) -*Symétrie (en position B) -*Position du diamètre transversal maximal (en position B) -*Sommet (en position A) -*Base (en position A) -*Surface (en position B) -*Distribution des sillons fibrovasculaires -*Extrémité du sommet	- Elliptique -Légèrement asymétrique -Symétrique -Centrale -Pointu -Arrondie -Lisse -Uniforme -Avec mucron

Conclusion pour les caractères qualitatifs

L'existence de quelques similitudes concernant les caractères qualitatifs des variétés étudiées, notamment pour ceux de la feuille (la forme), de l'inflorescence (présence du pollen pour toutes les variétés de la région de Béni-Ourtilane), fruit (position du diamètre transversale maximale en position B et l'absence du mamelon) et du noyau (la forme, présence du mucron et la position du diamètre transversale maximale en position B).

2.1.2 Caractères quantitatifs

2.1.2.1 Caractères de la feuille (LF, IF, LF/IF)

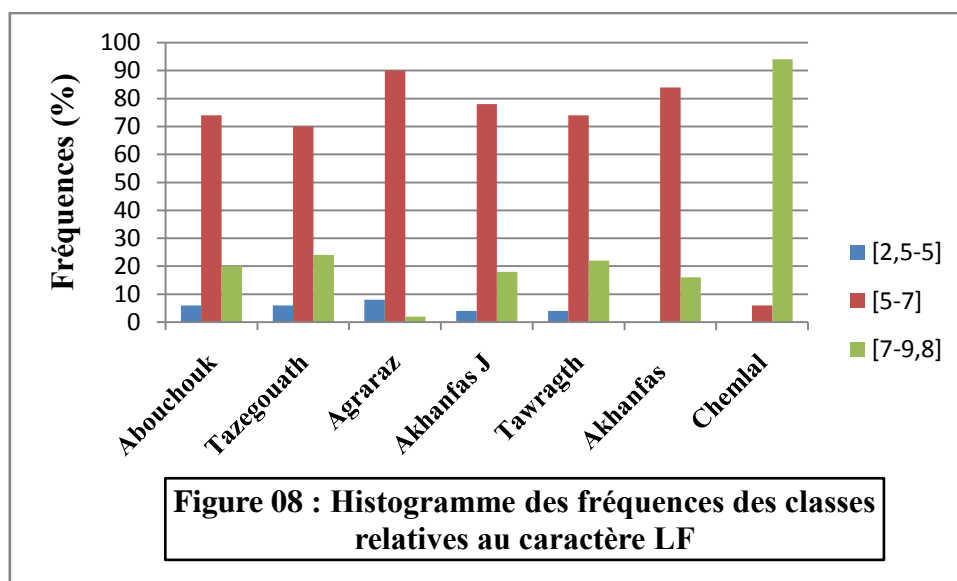
2.1.2.1.1 Longueur de la feuille (LF)

Tableau 11: Résultats relatifs au caractère LF (cm).

Les variétés	La longueur
Abouchouk	6.12±0,82
Tazegouath	6.14± 0,87
Agraraz	5.73±0,63
Akhanfas de Jenad	6.28 ±0,68
Tawragth	6.41 ±0,95
Akhanfas	6.36 ±0,65
Chemlal	8.29±0,86

La longueur (Tableau 11) la plus importante est enregistrée pour la variété Chemlal (8.29 cm). Par contre, la variété Agraraz est celle qui a enregistré la valeur la plus faible (5.73 cm). Les variétés Abouchouk, Tazegouath, Akhanfas de Jenad, Tawragth et Akhanfas présentent des valeurs intermédiaires qui sont respectivement de l'ordre de (6.12 cm), (6.14 cm), (6.28 cm), (6.41 cm) et (6.36 cm).

La distribution des classes (figure 08), fait apparaître la dominance de la classe] 5-7] (longueur moyenne) pour l'ensemble des variétés étudiées se trouvant dans le site 1. En effet, les taux ont variés entre 70-90%. Pour la variété Chemlal, la distribution des classes fait apparaître la dominance de la classe] 7- 9.8] (longueur élevée) avec un taux de 94% (annexe 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). Le coefficient de variation (CV) pour le caractère longueur de la feuille est assez stable (12,14%) (Tableau 12).

Le test de NEWMAN-KEULS classe les variétés en trois groupes A, B et C. La variété Chemlal s'individualise dans le groupe A, le groupe C renferme la variété Agraraz et les autres variétés se regroupent dans le groupe B (annexe 4).

Les résultats relatifs à la longueur des feuilles concordent avec ceux obtenus par BOUKHARI (2014) pour la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). Les feuilles des variétés étudiées du site 1 ont présenté des longueurs moyennes légèrement faibles comparées aux feuilles de la variété Chemlal.

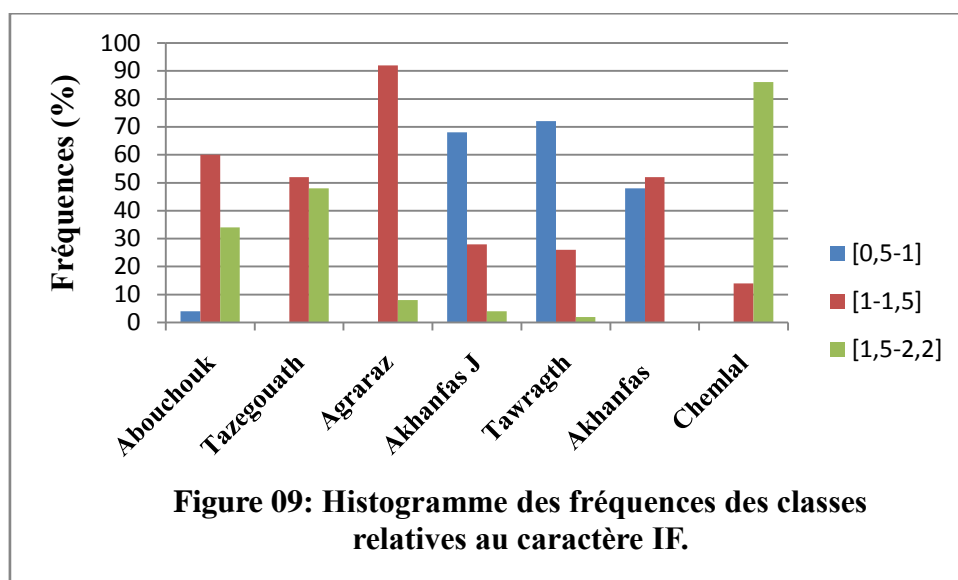
2.1.2.1.2 Largeur IF

Tableau 13: Résultats relatifs au caractère IF (cm).

Les variétés	La largeur
Abouchouk	1.34±0,24
Tazegouath	1.46±0,30
Agraraz	1.28±0,14
Akhanfas de Jenad	0.90±0,29
Tawragth	0.85±0,16
Akhanfas	0.96±0,21
Chemlal	1.73± 0,24

La largeur (Tableau 13) la plus importante est enregistrée pour la variété Chemlal (1.73 cm). Les plus faibles valeurs sont obtenues avec les variétés Akhanfas de Jenad, Tawragth, Akhanfas qui sont respectivement de l'ordre de (0.90 cm), (0.85 cm), (0.96 cm). Par contre les variétés Abouchouk, Tazegouath et Agraraz ont donné des valeurs intermédiaires qui sont respectivement de l'ordre de (1.34 cm), (1.46 cm), (1.28 cm).

La distribution des classes (figure 09), fait apparaître la dominance de la classe [0,5-1] (largeur réduite) pour les variétés Akhanfas de Jenad et Tawragth. Pour les variétés Abouchouk, Tazegouath, Agraraz et Akhanfas c'est la classe [1-1,5] (largeur moyenne) qui domine notamment pour la variété Agraraz qui a enregistré un taux très élevé de l'ordre de 92%. S'agissant de la variété Chemlal, c'est la classe [1,5-2,2] (largeur élevée) qui domine avec un taux de 86% (annexe 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($pr < 0.001$). Le CV pour le caractère largeur de la feuille est assez variable (18,28%) (Tableau 12).

Le test de NEWMAN-KEULS classe les variétés étudiées en cinq groupes A, B, C, D et E. La variété Chemlal s'individualise dans le groupe A avec la valeur la plus élevée. Aussi la variété Thazegarth s'individualise dans le groupe B. Le groupe C classe deux variétés ; Abouchouk et Agraraz. Le groupe D renferme la variété Akhanfas. Et enfin le groupe E renferme la variété Tawragth. La variété Akhanfas de Jenad se chevauche entre le groupe D et E. (annexe 4).

Les résultats relatifs à largeur des feuilles concordent avec ceux obtenus par Boukhari (2014) pour la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). Les feuilles des variétés étudiées ; Akhanfas de Jenad et Tawragth ont présenté une largeur moyenne faible par rapport aux feuilles de la variété Chemlal. Par contre les feuilles des autres variétés ont présenté des largeurs moyennes légèrement faibles par rapport à la variété témoin.

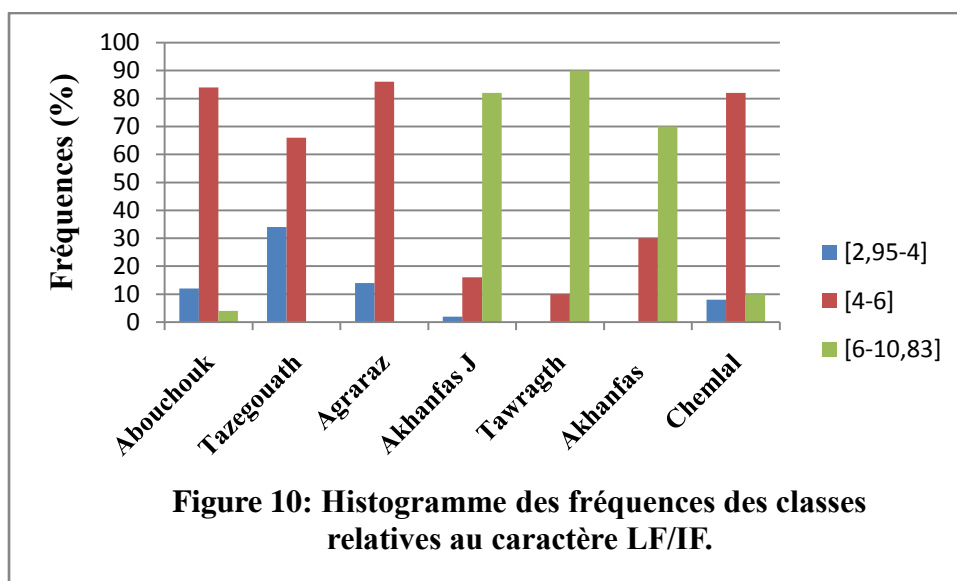
2.1.2.1.3 Le rapport longueur sur largeur de la feuille (LF/IL)

Tableau 14: Résultats relatifs au caractère LF/IF.

Les variétés	Rapport LF/IF
Abouchouk	4,70±0,90
Tazegouath	4,28±0,70
Agraraz	4,48±0,48
Akhanfas de Jenad	7,20±1,42
Tawragth	7,70±1,42
Akhanfas	6,85±1,39
Chemlal	4.87±0,81

Le rapport LF/IF détermine la forme des feuilles qui est soit elliptique, elliptique-lancéolée ou lancéolée. Les valeurs enregistrées sont élevées (4.28 et 7.70) (tableau 14).

La distribution des classes (figure 10), fait apparaître la dominance de la classe [4-6] (forme elliptique-lancéolée) pour les variétés Abouchouk, Tazegouath, Agraraz et Chemlal. En effet, les taux ont variés entre 66% -86%. Par contre, pour les variétés Akhanfas de Jenad, Tawragth et Akhanfas c'est la classe [6-10.83] qui domine (forme lancéolée) avec des taux variant entre 70%-90% (annexe 02 et 03).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). Le CV pour le rapport longueur sur largeur de la feuille est assez variable (18,88%) (Tableau 12).

Le test de NEWMAN-KEULS classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. La variété Tawragth enregistre le rapport le plus important, s'individualisant dans le groupe A, suivis par les variétés Akhanfas de Jenad et Akhanfas classés dans le groupe B. Le groupe C regroupe la variété Chemlal. Enfin le groupe D renferme la variété Tazegouath. Par contre les variétés Abouchouk et Agraraz se chevauchent entre les groupes C et D (annexe 04).

La variété Chemlal se caractérise par une dominance de la forme elliptique lancéolée et se résultat concorde avec celui obtenu par Boukhari (2014) pour la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). Les feuilles des variétés Abouchouk, Tazegouath, Agraraz sont de même forme que celles de la variété Chemlal. Par contre les feuilles des variétés Akhanfas de Jenad, Tawragth, Akhanfas sont de forme lancéolée.

Tableau 12: Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères LF, IF, LF/IF.

Variable	Source de variation	S.C.E	DDD	C.M	TEST F	PRO B	E.T	C.V
LF	Var. Totale	417.817	349	1.197				
	Var. Facteur	204.929	6	34.155	55.03	0		
	Var. Résiduelle	212.888	343	0.621			0.788	12.14 %
IF	Var. Totale	49.226	349	0.141				
	Var. Facteur	32.096	6	5.349	107.108	0		
	Var. Résiduelle	17.13	343	0.05			0.223	18.28 %
LF/IF	Var. Totale	1039,569	349	2,979				
	Var. Facteur	638,093	6	106,349	90,859	0		
	Var. Résiduelle	401,476	343	1,17			1,082	18,88%

Conclusion pour le caractère de la feuille

Les feuilles des variétés étudiées du site 1 présentent des longueurs et largeurs légèrement faibles par rapport à ceux de la variété Chemlal. Néanmoins, ces résultats concordent avec ceux cités par Loussert et Brousse (1978) qui varient de 3 à 8 cm de long et 1 à 2.5 cm de large.

La forme elliptique lancéolée des feuilles est celle qui domine pour les variétés Abouchouk, Thazegarth, Agraraz et Chemlal par contre les feuilles des variétés Akhanfas de Jenad, Tawragth et Akhanfas sont caractérisées par une forme lancéolée.

2.1.2.2 Caractères de l'inflorescence (LI, NF/I, TAO, NEF/I)

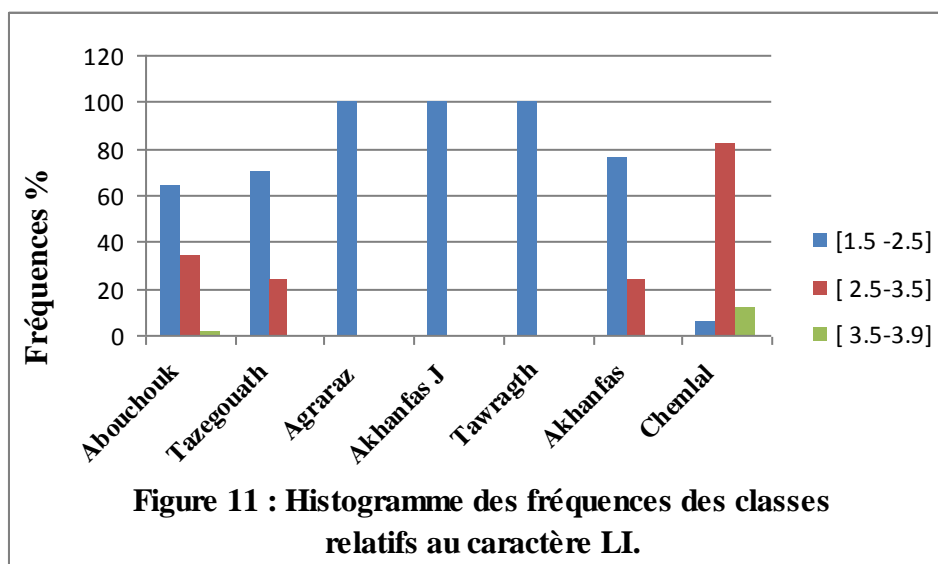
2.1.2.2.1 Longueur LI

Tableau 15: Résultats relatifs au caractère LI (cm).

Les variétés	Longueur de l'inflorescence
Abouchouk	2.29±0,39
Tazegouath	2.27±0,32
Agraraz	1.68±0,20
Akhanfas de Jenad	1.67±0,21
Tawragth	1.67±0,17
Akhanfas	2.20±0,37
Chemlal	3.03±0,38

La longueur (Tableau 15), la plus importante est enregistrée par la variété Chemlal (3.03 cm). Les variétés Agraraz, Akhanfas de Jenadet Tawragth ont enregistré les valeurs les plus faibles qui sont respectivement de (1.684cm), (1.67 cm) et (1.67 cm). Les variétés Abouchouk, Tazegouath, et Akhanfa sont présentés des valeurs intermédiaires qui sont respectivement de l'ordre de (2.29 cm), (2.27 cm), et (2.20 cm).

La distribution des classes (figure 11), pour les variétés étudiées du site 1 fait apparaître la dominance de la classe [1.5 - 2.5] (longueur de l'inflorescence courte). En effet, les taux ont variés entre 64-100%. Par contre, pour la variété Chemlal c'est la classe [2.5-3.5] (longueur de l'inflorescence moyenne) qui domine avec des taux de 82% de l'ensemble de l'effectif (annexe 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). La longueur de l'inflorescence est un caractère assez stable; son CV est assez faible (14,46%) (Tableau 16).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en trois groupes A, B et C. La variété Chemlal s'individualise dans le groupe A avec la valeur la plus importante. Les variétés Agraraz, Tawragth et Akhanfas de Jenad se regroupent dans le groupe C. Par contre, les autres variétés se retrouvent dans le groupe B (annexe 4).

La longueur moyenne de l'inflorescence la plus importante a été enregistrée pour la variété Chemlal. Selon LAVÉE (1997) la longueur de l'inflorescence est génétiquement

déterminée pour chaque cultivar et varie, également, d'une année à l'autre selon l'état physiologique de l'arbre et les conditions climatiques.

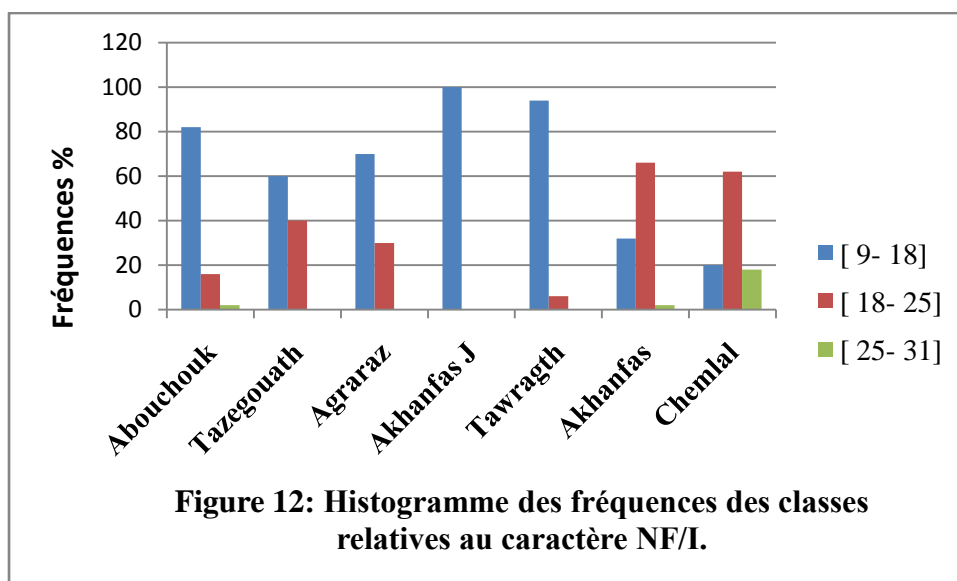
2.1.2.2.2 Nombre de fleurs par inflorescence (NF/I)

Tableau 17: Résultats relatifs au caractère NF/I.

Les variétés	Nombre de fleurs par inflorescence
Abouchouk	14.88±3,70
Tazegouath	16.3±3,96
Agraraz	16.24±2,96
Akhanfas de Jenad	11.58±1,80
Tawragth	13.6±2,17
Akhanfas	18.82±3,89
Chemlal	21.42±4,19

Le nombre de fleurs moyen par inflorescence (Tableau 17), le plus important est enregistré pour la variété Chemlal (21,42). La variété Akhanfas de Jenad accuse un nombre moyen de fleurs par inflorescence très faible (11,58), quand, aux autres variétés elles ont enregistré des valeurs moyennes de fleurs intermédiaires.

La distribution des classes (figure 12), fait apparaître la dominance de la classe [9- 18] (nombre de fleurs /inflorescence faible) pour les variétés Abouchouk, Tazegouath, Agraraz, Akhanfas de Jenad et Tawragth. En effet, les taux ont variés entre 62-100%. Par contre la distribution des classes pour les variétés Akhanfas et Chemlal est dominée par la classe [18-25] (nombre de fleurs /inflorescence moyen) avec des taux respectivement de 66% et 62% (annexe 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($pr < 0.001$). Le nombre de fleurs par inflorescence est un caractère variable; son CV est élevé (20,82%)(Tableau 18).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en cinq groupes A, B, C, D et E. Les variétés Chemlal et Akhanfas s'individualisent respectivement dans les groupes A et B. Le groupe C renferme les variétés Tazegouath et Agraraz ; le groupe D renferme la variété Tawragh et enfin le groupe E renferme la variété Akhanfas de Jenad. Quand, à la variété Abouchouk elle se chevauche entre le groupe C et D (annexe 4).

Nos résultats montrent que le nombre de fleurs par inflorescence diffère d'une variété à une autre. Cette moyenne se trouve élevée pour la variété Chemlal. Ceci concorde avec Loussert et Brousse (1978), qui annoncent que le nombre de fleurs par inflorescence diffère selon les variétés ; il est de 10 à 40 par grappe en moyenne. D'après Ouksili (1983) ce nombre est un caractère variétal.

Aussi par ARGENSON *et al* (1999) le nombre de fleurs par inflorescence est compris entre 10 et 30 fleurs selon le génotype, la position de l'inflorescence et le rameau qui la porte.

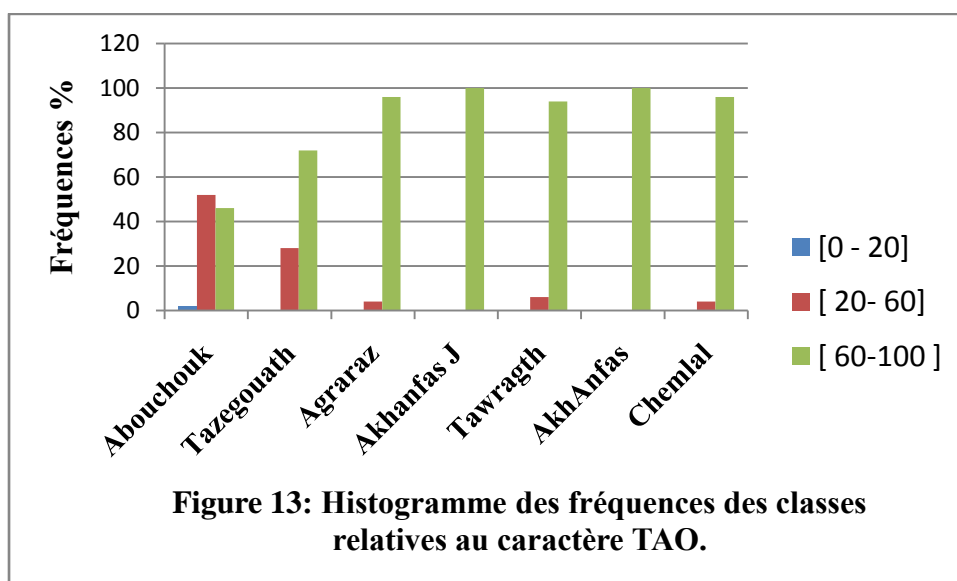
2.1.2.2.3 Le taux d'avortement ovarien (TAO)

Tableau 19: Résultats relatifs au caractère TAO (%).

Les variétés	Taux d'avortement ovarien
Abouchouk	56,90±3,78
Tazegouath	78,82±4,03
Agraraz	87,24±3,25
Akhanfas de Jenad	84,64±1,82
Tawragth	89,35±12,58
Akhanfas	87,24±3,5
Chemlal	76,32±3,81

Le taux d'avortement ovarien moyen (Tableau19), est élevé pour la quasi-totalité des variétés étudiées dépassant ainsi les 76%. À l'exception de la variété Abouchouk qui a enregistré un taux d'avortement ovarien faible (56,90%).

La distribution des classes (figure 13), fait apparaitre la dominance de la classe [60-100](taux d'avortement élevé) pour la majorité des variétés étudiées avec des taux qui varient entre 76-100% de l'ensemble de l'effectif. Il y'a uniquement la variété Abouchouk qui a enregistré la dominance de la classe [20-60] (taux d'avortement moyen) avec un taux de 52% de l'effectif (annexes 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). Le taux d'avortement ovarien est un caractère variable; son CV est élevé (22,81%) (Tableau 18).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. La variété Tawragth s'individualise dans le groupe A avec 89,35% la valeur la plus importante suivie, par les variétés Agraraz et Akhanfas qui se chevauchent entre les groupes A et B. La variété Akhanfas se chevauche entre trois groupes A, B et C quand, à la variété Thazegarth elle se chevauche entre les groupes B et C. Les variétés Chemlal et Abouchouk s'individualisent respectivement dans les groupes C et D (annexe 4).

Lors de nos observations effectuées sur les boutons floraux, nous avons constaté que les fleurs situées à la partie apicale sont les plus fertiles suivies respectivement, par les fleurs situées aux étages trois et quatre. D'après, nos informations les variétés étudiées de la région de Béni-Ourtlane sont des variétés à double fin à l'exception, d'Agraraz et la Chemlal. Et Selon OUKSILI (1983), le taux d'avortement est plus fréquent chez les variétés à huile que chez les variétés d'olives de table, il a pu confirmer aussi que les fleurs situées sur les extrémités des axes de l'inflorescence sont plus fertiles que les autres.

Et d'après LOUSSERT et BROUSSE (1978), l'avortement de l'ovaire est un cas fréquent de stérilité, chez certaines variétés. Cet avortement serait d'une part lié aux caractères génétiques de la variété et d'autre part à un important déficit hydrique.

2.1.2.2.4 Nombre d'étages floraux par inflorescence (NEF/I)

Tableau 20: Résultats relatifs au caractère NEF/I.

Les variétés	Nombre d'étages floraux par inflorescence
Abouchouk	4,62±0,53
Tazegouath	4,44±0,58
Agraraz	4,54±0,50
Akhanfas de Jenad	3,62±0,53
Tawragth	4,14±0,64
Akhanfas	4,62±0,49
Chemlal	4,88±0,38

Le nombre d'étages floraux (Tableau 20) est compris entre 4 et 5 pour la majorité des variétés étudiées à l'exception, de la variété Akhanfas de Jenad qui accuse un nombre de 3-4. Ce nombre est plus important pour la variété Chemlal. Contrairement, à la variété Akhanfas de Jenad qui accuse un nombre inférieur. Les autres variétés ont enregistré des moyennes intermédiaires.

Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($pr < 0.001$). Le nombre d'étages floraux par inflorescence est un caractère assez stable; son CV est faible (11,95%) (Tableau 18).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. La variété Chemlal s'individualise dans le groupe A ; les variétés Tawragth et AKHANFAS DE JENAD s'individualisent respectivement dans les groupes C et D. Les autres variétés se regroupent dans le groupe B.

Le nombre d'étages floraux par inflorescence est plus important pour la variété Chemlal comparativement aux autres variétés étudiées. Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), les inflorescences chez l'olivier sont constituées par des grappes longues et flexueuses pouvant comporter de quatre à six ramifications secondaires (étages).

Tableau 18: Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères LI, NF/I, TAO, NEF/I.

Variable	Source de variation	S.C.E	DDD	C.M	TEST F	PRO B	E.T	C.V
LI	Var. Totale	106.368	349	0.305				
	Var. Facteur	74.147	6	12.358	131.555	0		
	Var. Résiduelle	32.33	343	0.094			0.306	14.46%
NF/I	Var. Totale	7058.69	394	20.226				
	Var. Facteur	3196.32	6	532.72	47.305	0		
	Var. Résiduelle	3862.64	343	11.261			3.356	20.82%
TAO	Var. Totale	152406,1	349	436,694				
	Var. Facteur	38121,03	6	6353,505	16,069	0		
	Var. Résiduelle	114285,1	343	333,193			18,254	22,81
NEF/I	Var. Totale	146.574	349	0.42				
	Var. Facteur	51.194	6	8.532	30.684	0		
	Var. Résiduelle	95.38	343	0.278			0.527	11.96%

Conclusion pour le caractère inflorescence

Les mesures des longueurs des inflorescences, le comptage du nombre de fleurs ainsi que le nombre d'étages floraux par inflorescence effectués, nous ont révélés que c'est la variété Chemlal qui présente les valeurs les plus importantes.

En ce qui concerne le taux d'avortement ovarien, les variétés étudiées ont enregistré un taux élevé, l'exception faite pour la variété Abouchouk qui a enregistré un taux relativement moyen.

2.1.2.3 Caractères du fruit (PR, LR, IR, LR/IR)

2.1.2.3.1 Le poids du fruit (PR)

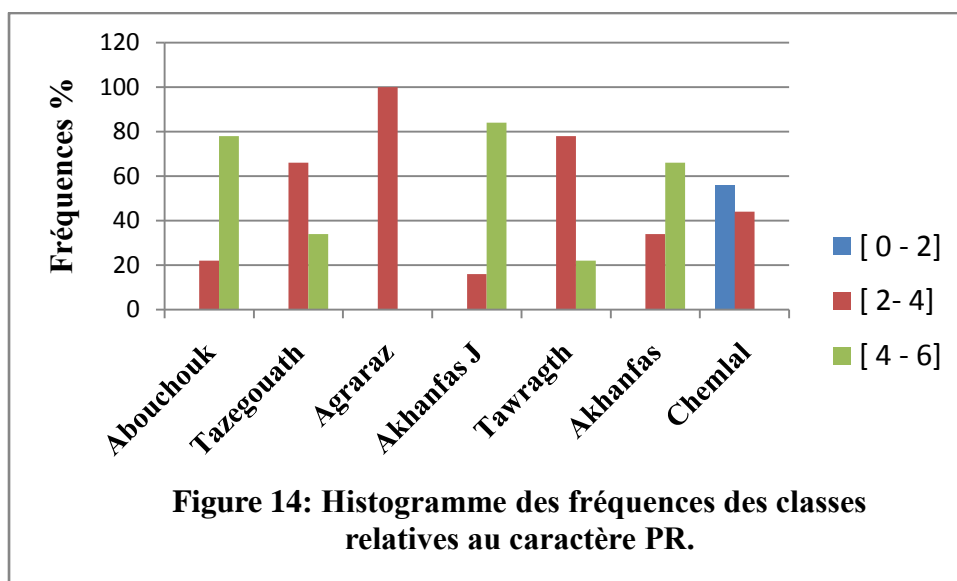
Le poids du fruit est la composante du rendement en olive la plus importante, c'est un caractère agronomique très recherché car, il détermine l'importance de la production.

Tableau 21: Résultats relatifs au caractère PR (gr).

Les variétés	Le poids du fruit
Abouchouk	4.40±0,52
Tazegouath	3.88±0,59
Agraraz	3.10±0,35
Akhanfas de Jenad	4.46±0,54
Tawragth	3.63±0,49
Akhanfas	4.18±0,60
Chemlal	1.99±0,36

Les poids moyens des fruits (Tableau 21), les plus élevés (> 4 gr) ont été enregistré par les variétés Akhanfas de Jenad, Abouchouk et Akhanfas. Contrairement, à la variété Chemlal qui a enregistré le poids moyen le plus faible des variétés étudiées. Les autres variétés accusent un poids moyen intermédiaire qui se situe entre 3 gr et 4 gr.

La distribution des classes (figure 14), fait apparaitre la dominance de la classe [4-6](poids élevé) pour les variétés Abouchouk, Akhanfas de Jenad, et Akhanfas avec des taux qui varient entre 66-84% de l'ensemble de l'effectif. La classe [2-4] (poids moyen) caractérise les variétés Tazegouath, Agraraz et Tawragth avec des taux 66-100%. Comparativement à la variété Chemlal, celle-ci se caractérise par la dominance de la classe [0-2](poids réduit) avec un taux de 56% (annexe 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). Le poids du fruit est un caractère assez stable; son CV est faible (13,67%) (Tableau 22).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en six groupes :A, B, C, D, E et F. Le groupe A renferme les variétés Akhanfas de Jenad et Abouchouk ; la variété Akhanfas se classe dans le groupes B, la variété Tawragth dans le groupes D. Les variétés Agraraz et Chemlal s'individualisant respectivement dans les derniers groupes E et F (annexe 4).

Le poids moyen du fruit le plus important a été enregistré pour les variétés Akhanfas de Jenad et Abouchouk, les autres variétés enregistrent des poids moyens inférieurs. Le poids moyen du fruit de la variété Chemlal se retrouve réduit. Ce résultat ne concorde pas avec celui obtenu par BOUKHARI (2014) pour le fruit de la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). Selon HANNACHI et al (2007), la variabilité de ce caractère peut être expliquée par trois composantes principales : génétique, environnementale et ontogénétique (croissance et développement) ; cette dernière est-elle même dépendante des deux premières.

2.1.2.3.2 Longueur du fruit (LR)

Tableau 23: Résultats relatifs au caractère LR (cm).

Les variétés	La longueur du fruit
Abouchouk	2,42±0,14
Tazegouath	2,43±0,14
Agraraz	1,98±0,19
Akhanfas de Jenad	2,38±0,12
Tawragth	2,23±0,10
Akhanfas	2,40±0,20
Chemlal	1,82±0,18

D'après les résultats du (Tableau 23) nous constatons que seulement deux variétés ont enregistré des valeurs inférieures à 2 cm. Les longueurs moyennes du fruit les plus importantes ont été observées pour les fruits des variétés Tazegouath, Abouchouk et Akhanfas. La plus faible moyenne a été enregistrée pour les fruits des variétés Agraraz et Chemlal quand, aux autres variétés le poids moyen de leur fruit est de valeurs intermédiaires.

Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). La longueur du fruit est un caractère stable; son CV est faible (7%) (Tableau 22).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. Les variétés Abouchouk, Tazegouath, Akhanfas et Akhanfas de Jenad sont classées dans le groupe A. La variété Chemlal s'individualise dans le dernier groupe D. Les variétés Tawragth et Agraraz s'individualisent respectivement dans les groupes B et C.

Les résultats obtenus avec la variété Chemlal concorde à ceux obtenus par BOUKHARI (2014) pour la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). La longueur du fruit est un caractère stable ceci est confirmé par LAVÉE (1997) qui annonce que la longueur du fruit est le caractère le plus héréditaire.

2.1.2.3.3 Largeur du fruit (IR)

Tableau 24: Résultats relatifs au caractère IR (cm).

Les variétés	Largeur du fruit
Abouchouk	1,77±0,11
Tazegouath	1,67±0,08
Agraraz	1,62±0,07
Akhanfas de Jenad	1,80±0,09
Tawragth	1,62±0,15
Akhanfas	1,82±0,43
Chemlal	1,28±0,13

Les valeurs moyennes pour la largeur du fruit (Tableau 23), sont élevées pour les variétés Akhanfas, Akhanfas de Jenad et Abouchouk. Le fruit de la variété Chemlal a enregistré la plus faible valeur comparativement aux autres variétés qui accusent des valeurs intermédiaires de même grandeur.

Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). La largeur du fruit est un caractère assez stable; son coefficient de variation est faible (11,60%) (Tableau 22).

Le test de NEWMAN-KEULS, classe les variétés étudiées en trois groupes A, B et C. le groupe A ayant enregistré les valeurs les plus importantes englobent les variétés Akhanfas, Akhanfas de Jenad et Abouchouk. La variété Chemlal s'individualise dans le groupe C. Les autres variétés elles se retrouvent dans le groupe B.

La largeur du fruit la plus importante a été enregistrée pour les fruits des variétés Akhanfas, Akhanfas de Jenad et Abouchouk. Le fruit de la variété Chemlal a enregistré des valeurs assez faibles et ce résultat ne concorde pas avec celui obtenu par BOUKHARI (2014) pour la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). Ce résultat serait probablement dû à une variabilité génétique intra –variétale où à une interaction génome – environnement plus faible (expression du caractère est moins importante).

2.1.2.3.4 Rapport longueur sur largeur du fruit (LR/IR)

Le rapport longueur sur largeur détermine la forme des fruits qui sont soit sphériques, ovoïdes ou allongés.

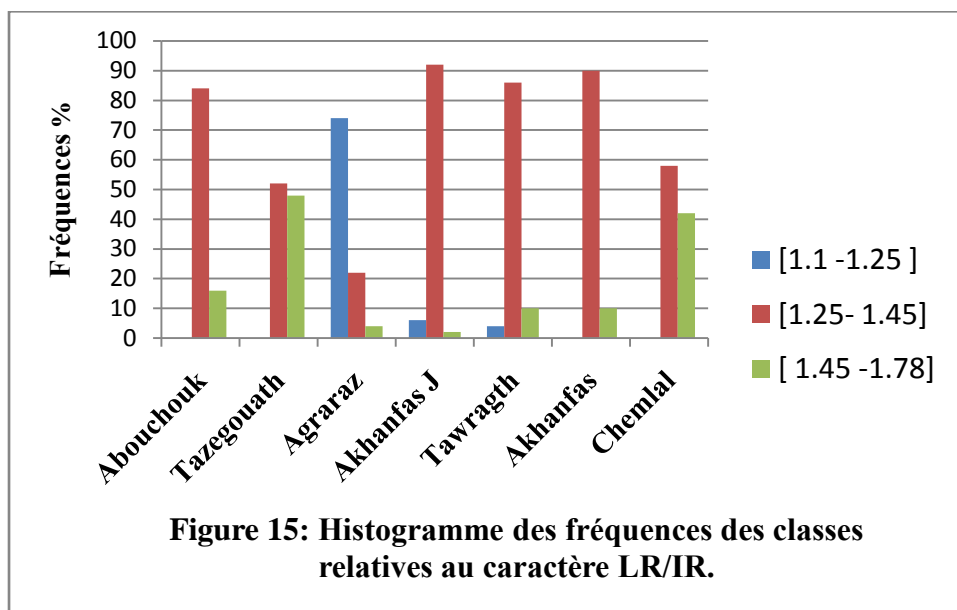
Tableau 25: Résultats relatifs au caractère LR/IR.

Les variétés	Rapport longueur sur largeur du fruit
Abouchouk	1,38±0,18
Tazegouath	1,46±0,27
Agraraz	1,23±0,15
Akhanfas de Jenad	1,32±0,18
Tawragth	1,38±0,20
Akhanfas	1,37±0,20
Chemlal	1,42±0,25

Les valeurs obtenues sont relativement de même grandeur (Tableau 25) puisqu'elles sont comprises entre 1,23 et 1,46. Les rapports longueur sur largeur du fruit moyens les plus élevés ont été enregistrés pour les variétés Tazegouath et Chemlal. Ceux des variétés Abouchouk, Tawragth, Akhanfas et Akhanfas de Jenad ont présente des valeurs homogènes et proches. La variété Agraraz qui a présente une valeur moyenne très faible (1,23).

La distribution des classes (figure 15), fait apparaitre la dominance de la classe [1,25-1,45] (forme ovoïde) pour la quasi-totalité des fruits des variétés étudiées. En effet, les taux

ont varié entre 52%- 90%. La variété Agraraz s'est distinguée des autres variétés par la dominance de la classe [1,1-1,25] (forme sphérique) à des taux de 74% de l'ensemble de l'effectif (annexe 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). Le rapport longueur sur largeur du fruit est un caractère assez stable; son CV est faible (12,92) (Tableau 22).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C. et D. Dans le groupe A se distinguent les variétés Tazegouath et Chemlal. La variété Agraraz s'individualise dans le groupe D. Enfin, les autres variétés se classent dans le groupe B et C.

Les fruits des variétés étudiées ont présenté des rapports presque de même grandeur à l'exception des fruits de la variété Agraraz. Ces rapports correspondent pour la majorité à une forme ovoïde des fruits. Il nous semble que, la dominance d'une forme donnée nous pousse à dire que probablement les premiers sélectionneurs recherchaient une forme homogène du fruit pour leurs variétés.

Tableau 22: Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères PR, LR, IR, LR/IR.

Variable	Source de variation	S.C.E	DDD	C.M	TEST F	PRO B	E.T	C.V
PR	Var. Totale	316.821	394	0.908				
	Var. Facteur	230.581	6	38.43	152.848	0		
	Var. Résiduelle	86.24	343	0.251			0.501	13.67%
LR	Var. Totale	26.335	349	0.075				
	Var. Facteur	17.892	6	2.982	121.134	0		
	Var. Résiduelle	8.444	343	0.025			0.157	7.00 %
IR	Var. Totale	22.557	394	0.065				
	Var. Facteur	9.889	6	1.648	44.621	0		
	Var. Résiduelle	12.669	343	0.037			0.192	11.60 %
LR/IR	Var. Totale	33.923	349	0.097				
	Var. Facteur	18.937	6	3.156	72.237	0		
	Var. Résiduelle	14.986	343	0.044			0.209	12.92%

Conclusion pour le caractère fruit

Le caractère poids du fruit qui semble-t-il intéressant car recherché, a été observé pour les fruits des variétés Abouchouk, Akhanfas de Jenad et Akhanfas par contre, la variété Chemlal enregistre un poids de fruit assez faible de ce fait elle est destinée à l'huile.

Le caractère largeur des fruits diffère d'une variété à une autre avec une valeur faible pour la variété Chemlal. La longueur du fruit semble-t-il un caractère stable.

En ce qui concerne les rapports longueur sur largeur des fruits ; même si le test de NEWMAN et KEULS les classe dans des groupes différents, néanmoins nous retrouvons des fruits de forme ovoïdes pour la quasi-totalité des variétés à l'exception, de la variété Agraraz dont la forme des fruits est sphérique.

2.1.2.4 Caractères du noyau (PN, LN, IN, LN/IL, NSF, P/N)

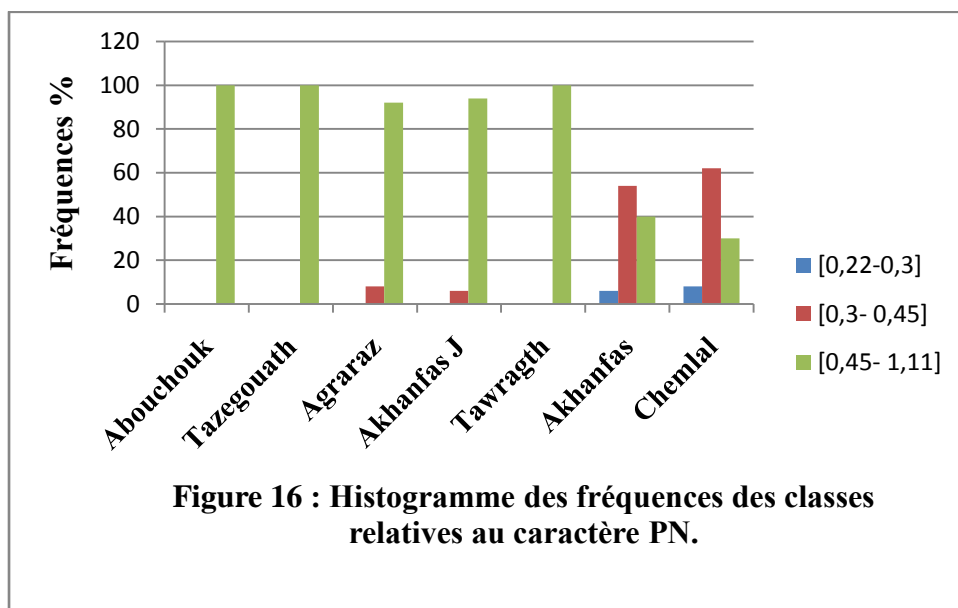
2.1.2.4.1 Poids du noyau (PN)

Tableau 26: Résultats relatifs au caractère PN (gr).

Les variétés	Poids du noyau
Abouchouk	0,78±0,19
Tazegouath	0,76±0,10
Agraraz	0,52±0,07
Akhanfas de Jenad	0,58±0,09
Tawragth	0,69±0,11
Akhanfas	0,43±0,08
Chemlal	0,42±0,07±

Le poids moyen du noyau (Tableau 26), a présenté des valeurs allant de 0,42 gr jusqu'à 0,78 gr. Les variétés Abouchouk et Tazegouath ont présenté les moyennes les plus élevées. Par contre les variétés Akhanfas et Chemlal sont celles qui ont présenté un poids moyen faible. Le reste des variétés ont enregistré des moyennes intermédiaires.

L'analyse graphique (figure 16), a fait apparaître la dominance de la classe [0,45-1,11] (poids élevé) pour les variétés Abouchouk, Tazegouath, Agraraz, Akhanfas de Jenad et Tawragth. En effet, les taux ont varié entre 92%-100%. En ce qui concerne les variétés Akhanfas et Chemlal, la distribution des classes a fait apparaître la dominance de la classe [0,3-0,45] (poids moyen) avec des taux respectivement de 54% et 62% (annexes 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). Le poids du noyau est un caractère assez stable; son CV est faible (15,67%)(Tableau 27).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en cinq groupes A, B, C, D et E. Le groupe A englobe les variétés Abouchouk et Tazegouath. Le groupe E caractérise les variétés Akhanfas et Chemlal. Les variétés Tawragth, Akhanfas de Jenad et Agraraz s'individualisent respectivement dans les groupes B, C et D (annexe 4).

Le poids du noyau obtenu pour la variété Chemlal est le plus faible ; ce résultat concorde avec celui obtenu par BOUKHARI (2014) pour la variété Chemlal implantée dans la même région (M'kira). Pour les autres variétés étudiées de la région de Béni-ourtilane, le poids de leur noyau est élevé à l'exception, de la variété Akhanfas dont le poids est moyen. Les noyaux de la variété Akhanfas qui sont relativement petits engendreraient des rapports pulpe/noyau plus élevés. Donc une olive plus riche en huile (moins riche en eau) et plus intéressante à être stocker.

2.1.2.4.2 Longueur du noyau (LN)

Tableau 28: Résultats relatifs au caractère LN (cm).

Les variétés	Longueur du noyau
Abouchouk	1,78±0,14
Tazegouath	1,81±0,15
Agraraz	1,44±0,15
Akhanfas de Jenad	1,68±0,24
Tawragth	1,66±0,17
Akhanfas	1,54±0,14
Chemlal	1,45±0,14

Le caractère longueur des noyaux (Tableau 28), fluctue faiblement entre variétés en effet, ce dernier a varié entre 1,44 cm et 1,81 cm. La longueur la plus élevée a été obtenue avec les variétés Thazegarth et Abouchouk. Les variétés Chemlal et Agraraz ont enregistré des valeurs faibles. Les autres variétés étudiées ont présentées des valeurs intermédiaires.

Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). La longueur du noyau est un caractère assez stable; son CV est faible (10,17%) (Tableau 27).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. Les variétés Tazegouath et Abouchouk se classent dans le groupe A ; les variétés Chemlal et Agraraz sont classées dans le groupe D. Dans Les groupes intermédiaires nous retrouvons les autres variétés (annexe 4).

2.1.2.4.3 Largeur du noyau (IN)

Tableau 29 : Résultats relatifs au caractère IN (cm).

Les variétés	Largeur du noyau
Abouchouk	0,90±0,06
Tazegouath	0,87±0,06
Agraraz	0,77±0,05
Akhanfas de Jenad	0,81±0,15
Tawragth	0,83±0,05
Akhanfas	0,71±0,04
Chemlal	0,68±0,17

Les valeurs moyennes des largeurs des noyaux mesurés (Tableau 29), varient entre 0,68 cm et 0,90 cm. Les longueurs les plus élevées ont été observées pour les noyaux des variétés Abouchouk et Thazegarh. Les noyaux des variétés Akhanfas et Chemlal ont enregistré des valeurs faibles. Les autres variétés ont enregistré des valeurs intermédiaires.

Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($p < 0.001$). La longueur du noyau est un caractère assez stable; son CV est faible (11,90%) (Tableau 27).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. Les variétés Abouchouk et Tazegouath se regroupent dans le groupe A ; les variétés Chemlal et Akhanfas sont classées dans le groupe D. Les groupes intermédiaires renferment le reste des variétés (annexe 4).

2.1.2.4.4 Rapport longueur sur largeur du noyau (LN /IN)

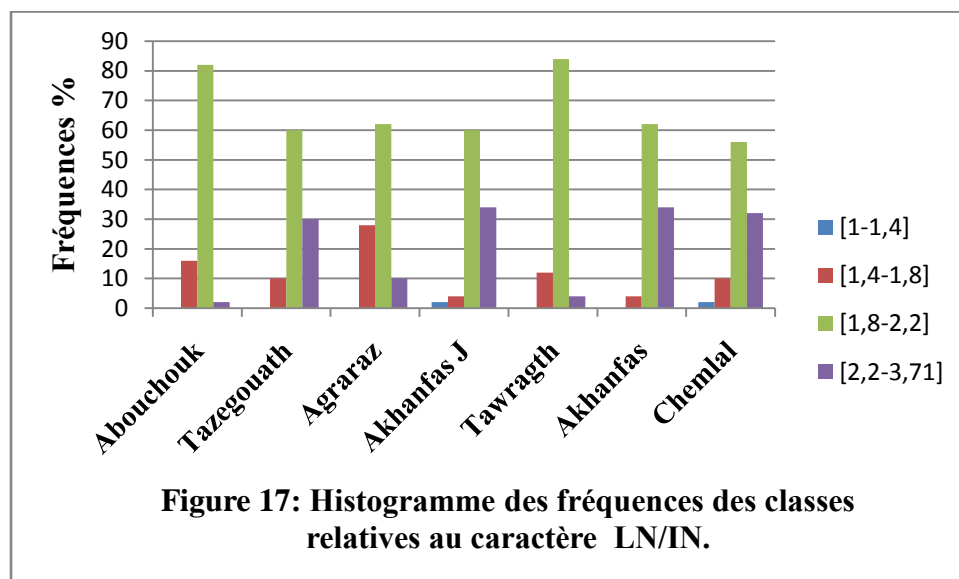
Le rapport longueur sur largeur détermine la forme des noyaux qui sont soit sphériques, ovoïdes, elliptiques ou allongés.

Tableau 30: Résultats relatifs au caractère LN/IN.

Les variétés	Rapport longueur sur largeur du noyau
Abouchouk	1,97±0,15
Tazegouath	2,09±0,24
Agraraz	1,85±0,19
Akhanfas de Jenad	2,12±0,37
Tawragth	2,01±0,18
Akhanfas	2,15±0,18
Chemlal	2,17±0,44

La moyenne du rapport longueur sur largeur du noyau (Tableau 30), a présenté des valeurs élevées, homogènes et proches pour toutes les variétés étudiées.

La distribution des classes (figure 17) fait apparaître la dominance de la classe [1,8-2,2] (forme elliptique) pour l'ensemble des noyaux des variétés étudiées. En effet, les taux ont variés entre 60-84% (annexes 2 et 3).



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($pr < 0.001$). Le poids du noyau est un caractère assez stable; son CV est faible (13,24%) (Tableau 27).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en quatre groupes A, B, C et D. Les variétés Chemlal et Akhanfas sont classées dans le groupe A. Aussi, les variétés

Abouchouk et Agraraz s'individualisent respectivement dans les groupes C et D. Les autres variétés se chevauchent entre les groupes A, B et C (Annexe 4).

La forme dominante des noyaux est elliptique pour l'ensemble des variétés étudiées. Le résultat concernant la variété Chemlal concorde avec celui obtenu par BOUKHARI (2014) pour la même variété implantée dans la même région (M'kira). Selon LAVEE (1997), la forme du noyau de l'olive constitue une caractéristique de chaque cultivar. En outre, la morphologie du noyau est un instrument utile et fiable qui permet de caractériser et d'identifier les cultivars d'olivier. Cette caractérisation repose à la fois sur la forme et la structure du noyau.

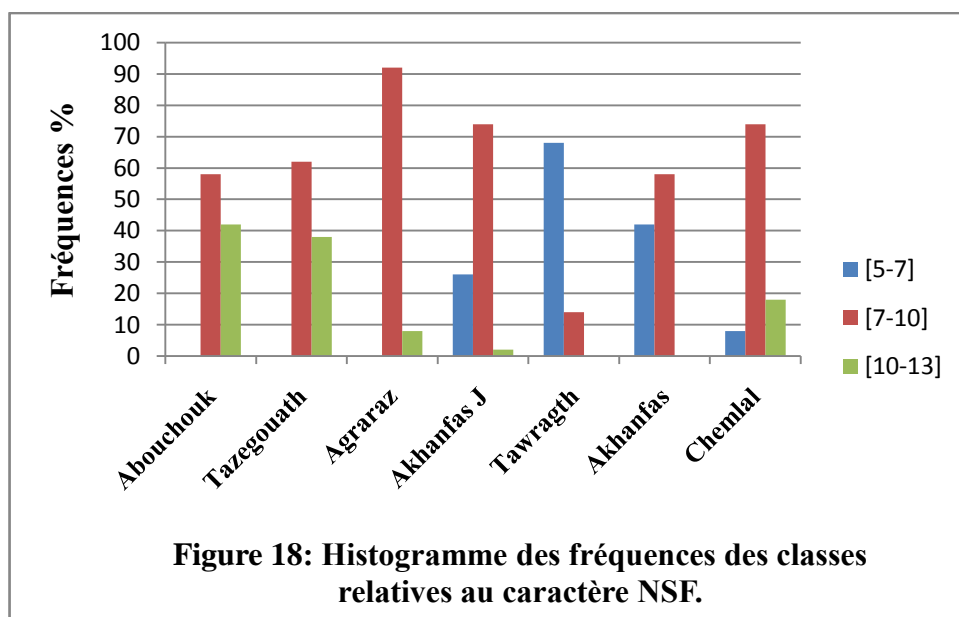
2.1.2.4.5 Nombre de sillons fibrovasculaires (NSF)

Tableau 31: Résultats relatifs au caractère NSF.

Les variétés	Nombre de sillons fibrovasculaires
Abouchouk	9,38±1,14
Tazegouath	9,14±1,03
Agraraz	8,34±0,89
Akhanfas de Jenad	7,12±0,91
Tawragth	5,7±0,79
Akhanfas	6,62±0,83
Chemlal	8,36±1,48

Le nombre moyen de sillons fibrovasculaires (Tableau 31), observé à partir du point d'insertion du pédoncule varie entre 5 et 10 sillons. Le nombre de sillons le plus élevé a été enregistré pour les variétés Abouchouk et Tazegouath, suivi par les variétés Agraraz et Chemlal où le nombre moyen de sillons fibrovasculaires est supérieur à 8. Dont les résultats sont moindres. Les autres variétés ont enregistré un nombre moyen de sillons légèrement faible.

La distribution des classes (figure 18), fait ressortir la dominance de la classe [5-7] (nombre réduit) pour la variété Tawragth, avec un taux de 68%. Les autres variétés étudiées se retrouvent dans la classe [7-10] (nombre moyen). En effet, les taux ont varié, pour cette dernière classe, entre 58% et 92% de l'ensemble de l'effectif.



Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($pr < 0.001$). Le nombre de sillons fibrovasculaires est un caractère assez stable; son CV est faible (13,27) (Tableau 27).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en cinq groupes A, B, C, D et E. Les variétés Abouchouk et Thazegarh sont classées dans le même groupe A. La variété Agraraz s'individualise dans le groupe E. Les autres variétés étudiées sont classées dans les groupes intermédiaires (annexe 4).

2.1.2.4.6 Rapport pulpe sur noyau (P/N)

Le rapport P/N détermine l'importance de la pulpe par rapport au noyau. C'est un caractère déterminant quand, à la production de l'huile, des olives de table et de la sélection variétale.

Tableau 32: Résultats relatifs au caractère P/N.

Les variétés	Rapport pulpe sur noyau
Abouchouk	4,69±0,97
Tazegouath	4,15±1,04
Agraraz	5,03±1,00
Akhanfas de Jenad	6,82±1,59
Tawragth	4,43±1,44
Akhanfas	8,83±2,17
Chemlal	3,91±1,26

Les rapports moyens pulpe sur noyau (Tableau 32), les plus élevés ont été enregistrés pour la variété Akhanfas suivi par la variété Akhanfas de Jenad. La plus faible valeur a été

enregistrée pour la variété Chemlal. En ce qui concerne les autres variétés, elles ont enregistrées des valeurs intermédiaires.

Les résultats de l'analyse de la variance révèlent des différences très hautement significatives entre les variétés pour ce caractère ($pr < 0.001$). Le rapport pulpe sur noyau est un caractère très variable; son CV est élevé (26,07%) (Tableau 27).

Le test de NEWMAN et KEULS classe les variétés étudiées en cinq groupes A, B, C, D et E. Les variétés Akhanfas et Akhanfas de Jenad s'individualisent respectivement dans les groupes A et B. Les variétés Agraraz et Chemlal s'individualisent respectivement dans les groupes C et E. Les autres variétés se chevauchent entre les groupes C, D et E.

Les rapports pulpe sur noyau enregistrés pour les variétés étudiées sont différents; avec une valeur élevée pour la variété Akhanfas et une faible valeur pour la variété Chemlal. Ces résultats seraient dus, à un manque d'eau à la fin de la phase II (développement de l'endocarpe); car selon LAVEE (1997), ce manque d'eau donnerait des noyaux relativement petits, susceptibles de fournir des rapports pulpe sur noyau élevés.

En ce qui concerne, les variétés de la région de Béni-ourtilane celles-ci se retrouvent dans le même verger, le même environnement; donc les résultats obtenus seraient probablement dus à une variabilité génétique inter – variétale.

Tableau 27: Les résultats relatifs à l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères : PN, LN, IN, LN/IN, NSF et P/N.

Variable	Source de variation	S.C.E	DDD	C.M	TEST F	PROB	E.T	C.V
PN	Var. Totale	9,855	349	0,028				
	Var. Facteur	6,801	6	1,133	127,295	0		
	Var. Résiduelle	3,054	343	0,009			0,094	15,67%
LN	Var. Totale	16,293	349	0,047				
	Var. Facteur	6,918	6	1,153	42,179	0		
	Var. Résiduelle	9,376	343	0,027			0,165	10,17%
IN	Var. Totale	4,971	349	0,014				
	Var. Facteur	1,86	6	0,31	34,17	0		
	Var. Résiduelle	3,111	343	0,009			0,095	11,90%
L N/IN	Var. Totale	29,334	349	0,084				
	Var. Facteur	3,914	6	0,652	8,801	0		
	Var. Résiduelle	25,421	343	0,074			0,272	13,24%
NSF	Var. Totale	926,174	349	2,654				
	Var. Facteur	558,074	6	93,012	86,67	0		
	Var. Résiduelle	368,1	343	1,073			1,036	13,27%
P/N	Var. Totale	1638,957	349	4,696				
	Var. Facteur	956,024	6	159,337	80,027	0		
	Var. Résiduelle	682,933	343	1,991			1,411	26,07%

Conclusion pour le caractère du noyau

Les caractères du noyau des variétés étudiées présentent des différences très hautement significatives entre eux. Ainsi, ces noyaux constituent un instrument utile et fiable pour l'identification et la caractérisation des variétés. L'importance du rapport pulpe sur noyau a été enregistrée pour les variétés Akhanfas et Akhanfas de Jenad. Ce caractère est très recherché aussi bien pour des sélections d'olive de table (meilleure valeur marchande) que celle à huile (taux d'huile et cueillette facile).

2.2 Etude comparative des variétés

2.2.1 Résultats de l'analyse de la variance

Nous avons comparé les coefficients de variation (CV) des différents caractères morphologiques étudiés pour déterminer les caractères les plus stables des plus variables. Ainsi que, la signification statistique des différences observées entre les variétés d'oliviers pour les caractères étudiés (Tableau 33).

Tableau 33: Résultats récapitulatifs de l'analyse de la variance à un facteur (variété) des caractères étudiés.

Organes	Caractères	CV (%)	Pr	Signification statistique
Feuille	LF	12,14	0	***
	IF	18,28	0	***
	LF/IF	18,88	0	***
Inflorescence	LI	14,46	0	***
	NFI	20,82	0	***
	TAO	22,81	0	***
	NEF/I	11,96	0	***
Fruit	PR	13,67	0	***
	LR	7,00	0	***
	IR	11,6	0	***
	LR/IR	12,92	0	***
Noyau	PN	15,67	0	***
	LN	10,17	0	***
	IN	11,9	0	***
	LN/IN	13,24	0	***
	NSF	13,27	0	***
	P/N	26,07	0	***

*** Différence très hautement significative ($Pr \leq 0,001$).

Le tableau représenté ci-dessus, nous permet de faire les constatations suivantes :

Les caractères de la feuille (IF) et (LF/IF) sont assez variables. Contrairement, à la LF qui est un caractère peu variable.

Les caractères de l'inflorescence (LI) et (NEF/I) sont assez stables. Tandis que le NF/I et TAO sont variables.

Les caractères du fruit (PR), (IR) et (LR/IR) sont assez stable. Contrairement, au caractère (LR) qui a manifesté une stabilité remarquable car il a présenté le plus faible coefficient de variation (7%).

Les caractères du noyau (PN), (LN), (IN), (LN/IN) et (NSF) varient avec la même grandeur. Le rapport P/N reste le caractère le plus variable (26,07%).

Les caractères du fruit et du noyau sont parmi les plus discriminants comparativement aux autres caractères des autres organes étudiés.

L'analyse de la variance met en évidence des différences très hautement significatives entre les variétés d'oliviers pour les caractères étudiés. Et sur la base du test de NEWMAN et KEULS, nous avons classé ces variétés en groupes homogènes (annexe 4).

2.2.2 Résultats de l'analyse en composante principale (ACP)

L'analyse en composantes principales (ACP) réalisée sur les variables morphologiques :des feuilles, inflorescences, fruits et des noyaux est présentée sur la (Figure 19).

Les résultats de cette analyse montrent que les deux premiers axes (1 et 2) expliquent à eux seuls la majorité de la variabilité observée, soit 71,03 %. Ainsi, on ne représentera que la dispersion des variables et les individus dans le plan de l'analyse en composantes principales, engendrée par les axes 1 et 2.

La première composante est la plus significative et explique 43,87 % de la variation totale. Elle est corrélée positivement aux variables liées au fruit (PR, LR, IR). Dans le sens négatif de cet axe, nous retrouvons les variables liées à la feuille (LF, IF) et celles liées à l'inflorescence (LI, NF/I et NEF/I).

La seconde composante explique 27,16% de la variation. Elle est corrélée positivement aux variables liées à; la feuille (LF/IF), l'inflorescence (TAO) et du noyau (P/N). Et dans le sens négatif aux variables liées au noyau (PN, LN, IN, NSF) (Tableau 34).

D'après la figure 19, il apparait une large dispersion des variables (caractères) des variétés étudiées ceci, se traduit par l'existence d'une grande variabilité morphologique (variabilité inter-variétale).

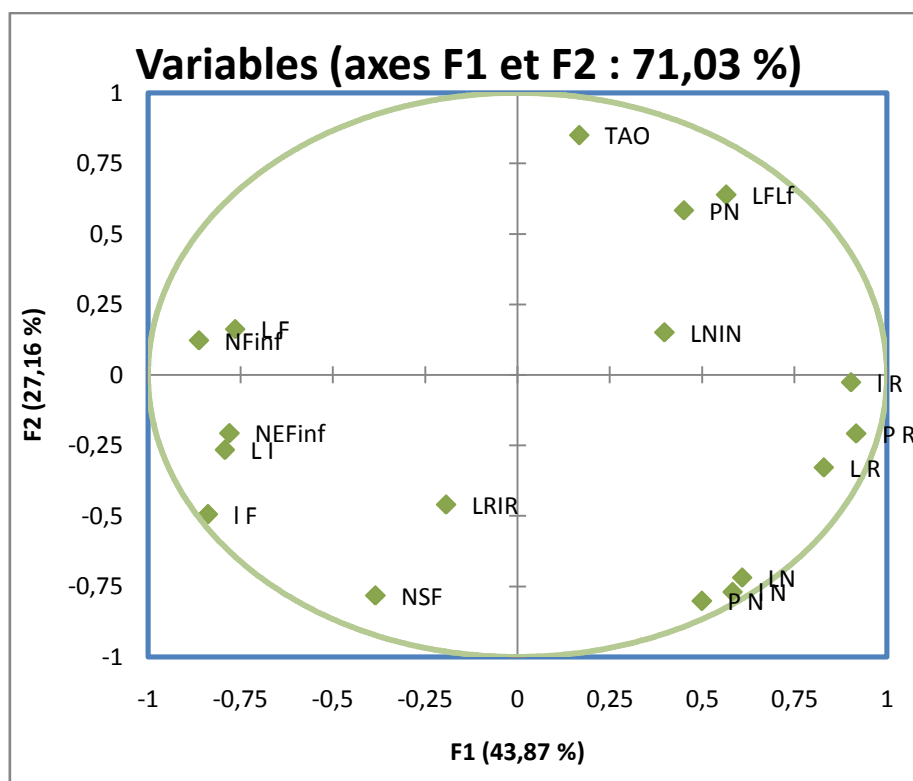


Figure 19: Analyse en composante principale: projection des variables sur le plan factoriel 1-2

Tableau34: Pourcentage d'inertie et contribution des variables de la feuille, inflorescence, fruit et du noyau aux différents axes de l'analyse en composantes principales.

Composantes principales (axes)	Axe 1	Axe 2
Valeurs propre	7,458	4,617
Variabilité %	43,869	27,161
% Cumulé	43,869	71,029
Variables	Corrélations entre les variables et les axes	
L F	-0,764	0,163
l F	-0,838	-0,495
LF/IF	0,565	0,638
L I	-0,792	-0,266
NF/inf	-0,862	0,122
NEF/inf	-0,780	-0,206
TAO	0,167	0,850
P R	0,917	-0,208
L R	0,829	-0,328
l R	0,902	-0,026
LR/IR	-0,193	-0,459
P N	0,499	-0,802
LN	0,608	-0,719
l N	0,582	-0,770
LN/IN	0,398	0,151
NSF	-0,384	-0,782
P/N	0,450	0,583

Remarque : les deux rapports LR/IR et LN/IN ne sont pas corrélés aux axes (1 et 2) car ils contribuent à la formation de l'axe 3.

La projection des individus dans le plan engendré par les deux axes 1 et 2 (figure 20) montre la formation de quatre groupes. L'axe 1 oppose la variété Akhanfas de Jenad à la variété Chemlal. Sur l'axe 2 il apparaît, un groupe composé de deux variétés Abouchouk et Tazegouath qui s'oppose à la variété Akhanfas. En ce qui concerne, les variétés Agraraz et Tawragth elles ne sont pas représentées sur le plan factoriel 1 et 2.

L'analyse en composantes principales indique que les variétés d'olivier étudiées montrent aussi une large diversité morphologique à l'exception, des variétés Abouchouk et Tazegouath qui manifestent des caractères morphologiques très proches.

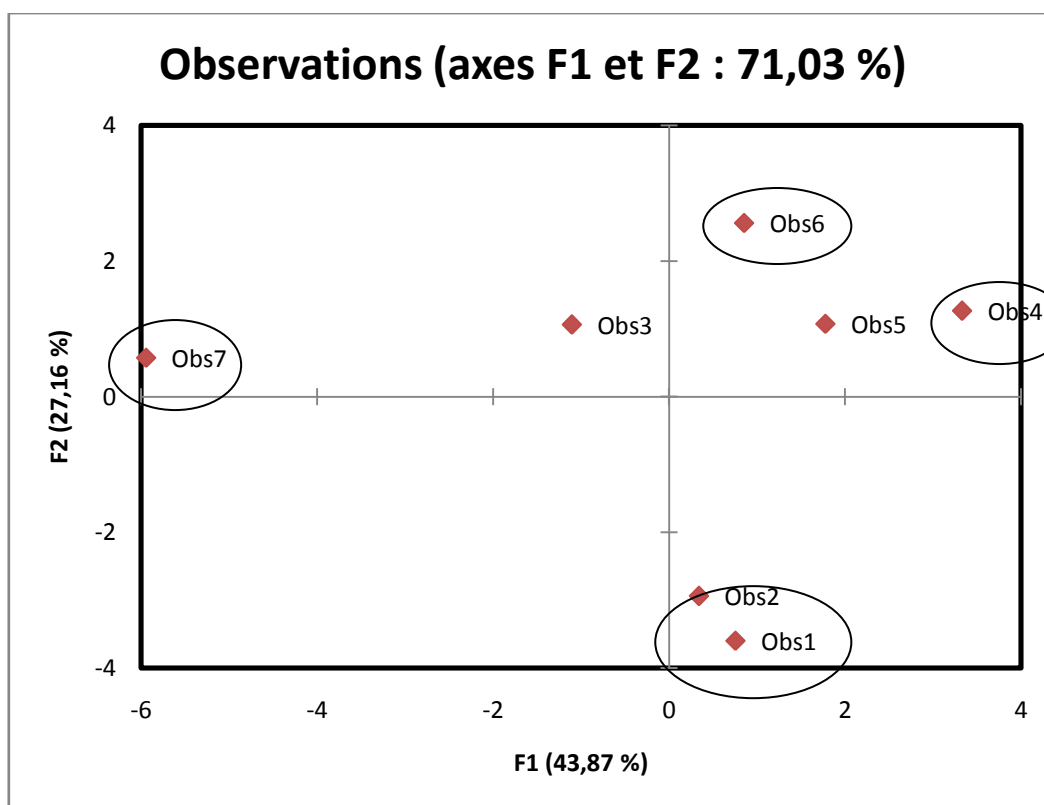


Figure 20: Analyse en composantes principales : projection des individus sur le plan factoriel 1 et 2.

Obs1: Abouchouk

Obs4: Akhanfas de Jenad

Obs7: Chemlal

Obs2: Tazegouath

Obs5: Tawragth

Obs 3:Agraraz

Obs6: Akhanfas

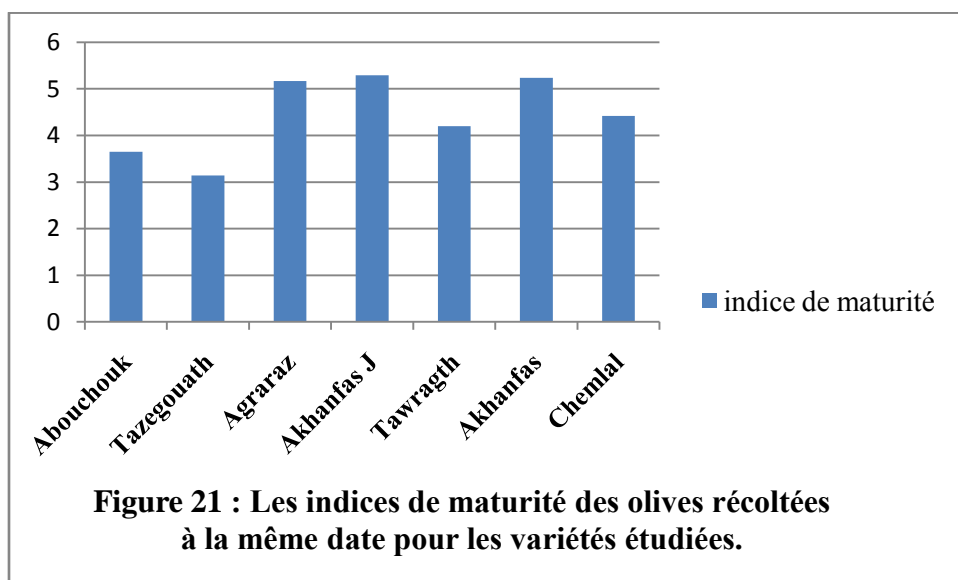
2.3. Résultats des autres paramètres étudiés

2.3.1 L'indice de maturité des olives (IM)

Le processus de maturation peut être apprécié visuellement sur les variétés d'olivier au fur et à mesure de leur changement de couleur.

La détermination d'IM des olives des variétés étudiées (figure 21), révèle que l'IM des olives des variétés : Agraraz, Akhanfas de Jenad, Tawragth, Akhanfas et Chemlal est compris entre 4 et 5 (peau noire), tandis que, celui des variétés Abouchouk et Tazegouath est compris entre 3 et 4 (peau violette).

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), la période de maturation dépend de la variété, des conditions climatiques locales et de la charge de l'arbre en fruits. Et selon ARGENSON (1999), la couleur de l'épiderme, est un caractère variétal.



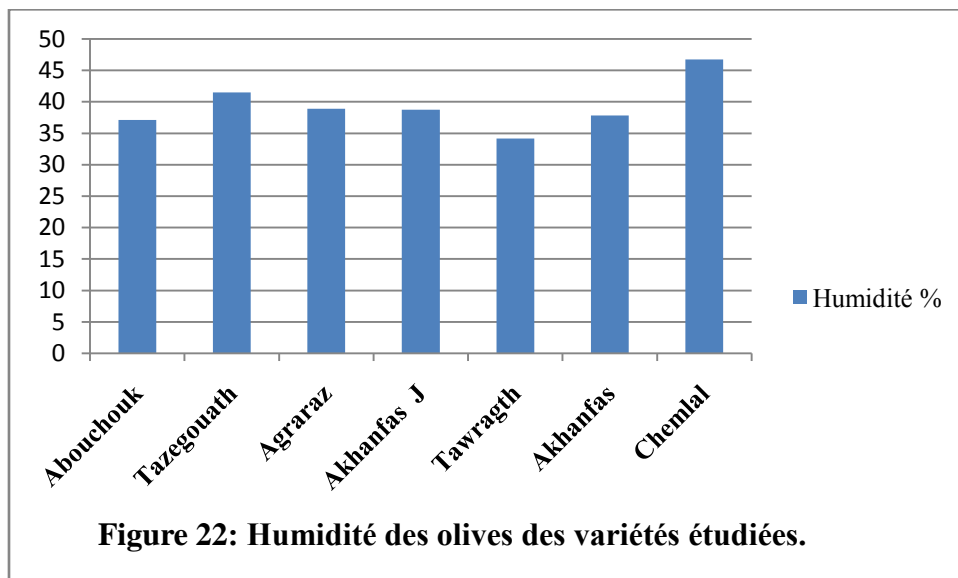
2.3.2 L'humidité Hd

Les taux d'humidité des olives des variétés étudiées (figure 22), sont situés entre 34,15% et 46,74%. En effet, la variété Chemlal a manifesté la valeur la plus importante alors que, la variété Tawragth a enregistré la plus faible valeur.

Selon la classification proposée par Del Río et Caballero (1994) pour la teneur en eau des olives (Très bas : < 40 ; Bas : 40-50 ; Moyen : 50-60 ; Élevé : 60-70 ; Très élevé : > 70) (COI, 2011) nous pouvons déduire que les variétés Abouchouk, Agraraz, Akhanfas de Jenad, Tawragth et Akhanfas ont une teneur en eau très basse alors que, les variétés Tazegouath et Chemlal ont une teneur basse.

La cueillette des olives a été effectuée vers la fin du mois de Décembre, et les auteurs FAQID et HMAMA (1999) in COI (2011), ont rapporté qu'à un stade avancé de maturité, l'humidité enregistre une décroissance légère à cause de la transpiration du fruit.

Les teneurs en eau des olives des variétés du site 1 sont faibles par rapport à celle des olives de la variété Chemlal, ceci est dû probablement à leur niche se trouvant dans une zone climatique semi- aride (précipitations faibles).



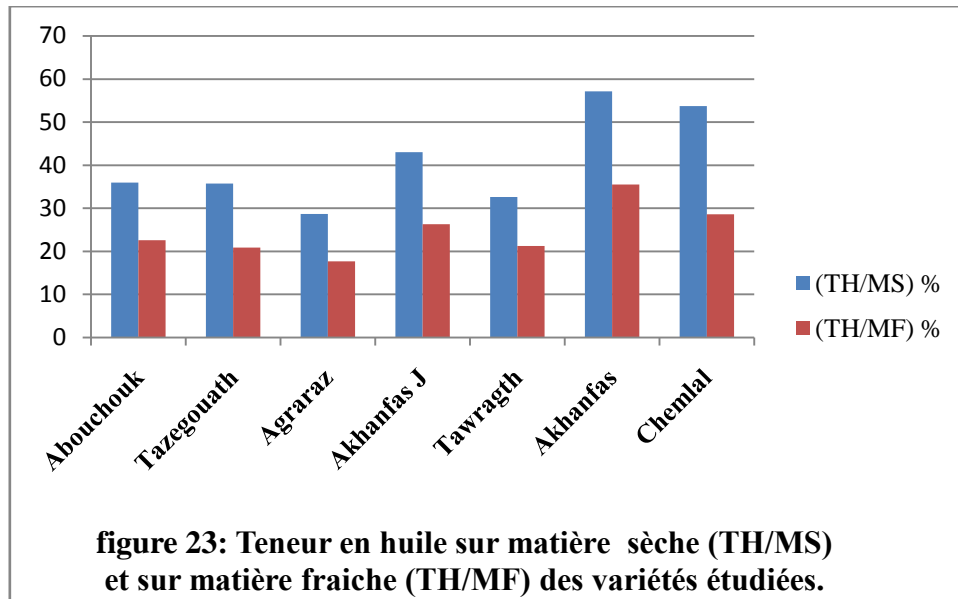
2.3.3 La teneur en huile totale sur matière sèche (TH/MS) et sur matière fraîche (TH/MF)

La teneur en huile est l'un des paramètres les plus importants à déterminer sachant que la principale finalité de la culture de l'olivier est la production et le rendement en huile. Elle constitue un critère à envisager lors d'une sélection variétale.

Les teneurs en huile sur la matière sèche et la matière fraîche (figure 23), des fruits varient en fonction des variétés. La plus forte teneur en huile par rapport à la matière fraîche est observée chez la variété Akhanfas (35,53%) et Chemlal (28,60%). La variété Agraraz a enregistré une teneur en huile faible (17,71%), quand aux autres variétés elles ont enregistré des teneurs intermédiaires qui se situent entre 20,9%- 26,32%.

Selon LAVEE (1997), la quantité potentielle d'huile qui sera accumulée dans le fruit à la maturité ou à la récolte est largement déterminée par l'espèce, mais peut varier sensiblement selon les conditions de croissance, l'âge de l'arbre, le climat et, dans une moindre mesure, la charge de fruits. Et d'après, nos résultats obtenus pour les variétés de la région de Béni-Ourtilane cultivées sur un même verger, sous un même climat et la même

conduite, nous pouvons dire que chaque variété a sa propre teneur en huile qui est une caractéristique variétale.



Conclusion générale

Au terme de ce travail, qui a porté sur la caractérisation morphologique et agronomique de quelques variétés d'oliviers dans la région de Béni-Ourtilane (six variétés) et de M'kira (une variété), nous pouvons dire qu'il existe une variation morphologique importante pour la plupart des caractères étudiés. Cette dernière est le résultat d'une richesse biologique que nous jugeons importante. Chaque variété montre des caractéristiques propres qui se répercutent sur l'expression des caractères morphologiques (qualitatifs et quantitatifs) et agronomique (teneur en huile).

L'étude comparative des variétés d'olivier nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

- ✓ Les caractères qualitatifs des variétés étudiées sont souvent similaires notamment, pour ceux des variétés Abouchouk et Tazegouath qui manifestent une très grande similitude.
- ✓ L'analyse de la variance met en évidence des différences très hautement significatives entre les variétés d'oliviers pour les caractères quantifiés. Ainsi, sur la base du test de NEWMAN et KEULS nous avons pu classer ces variétés en différents groupes homogènes. Il est important de noter que les variétés de la région de Béni-Ourtilane sont maintenues dans les mêmes conditions pédoclimatiques minimisant ainsi, les effets environnementaux. Donc la variabilité morphologique observée est due principalement à la diversité génétique sans interaction du facteur environnement.

D'après les résultats obtenus par organe :

- ✓ Nous constatons que la variété Chemlal présente les mesures les plus importantes pour les caractères des feuilles et des inflorescences. Pour ce qui concerne la fertilité des inflorescences, nous avons enregistré un taux relativement faible pour la variété Abouchouk.
- ✓ S'agissant du caractère poids de l'olive, c'est les variétés Abouchouk, Akhanfas de Jenad et Tazegouath qui se distinguent par des valeurs plus intéressantes.
- ✓ Concernant l'importance de la pulpe par rapport au noyau, ce sont les variétés Akhanfas et Akhanfas de Jenad qui ont présenté des rapports élevés qui sont respectivement de l'ordre de (8,83) et (6,82) confirmant ainsi leur aptitude à la conservation.

D'après les résultats des coefficients de variation obtenus pour les caractères étudiés:

- ✓ Nous constatons qu'ils varient considérablement en fonction du caractère. En tenant compte de tous les caractères, les CV enregistrés oscillent entre 7% et 26%.
- ✓ Les variabilités les plus importantes sont donc notées pour les caractères de la feuille, de l'inflorescence et du rapport pulpe sur noyau.
- ✓ Les caractères du fruit et de l'endocarpe présentent un potentiel de discrimination supérieur à ceux des autres organes. La stabilité de ces caractères a été rapportée par divers auteurs (OUAZZANI et IDRISSE, 2006 ; LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

L'analyse en composante principale (ACP) nous a permis d'identifier quatre groupes de diversité morphologique. Trois groupes sont constitués de variétés individualisées et le dernier regroupe deux variétés morphologiquement très proches. Il se peut que ces variétés très proches (Abouchouk et Tazegouath) en vue de l'analyse de leurs caractères qualitatifs et quantitatifs nous laisse supposer que ça ne peut être que deux clones appartenant à la même variété où tout simplement un cas de synonymie.

Les contributions à l'inertie totale élevées obtenues pour les caractères du fruit et de l'endocarpe témoignent encore une fois du pouvoir discriminant important de ces caractères.

Concernant les résultats des autres paramètres, nous constatons que:

- ✓ Les indices de maturité des olives des variétés étudiés oscillent entre 4 et 5. A l'exception des variétés Abouchouk et Tazegouath dont l'IM est compris entre 3 et 4.
- ✓ L'humidité des olives des variétés étudiées oscille entre 34,15% et 46,74%. Les olives des variétés Chemlal et Tazegouath ont enregistrées des teneurs en eau importante comparativement aux autres variétés.
- ✓ La teneur en huile totale sur matière fraîche des olives des variétés étudiées est comprise entre 17,71% et 35,53%. La variété Akhanfas de Béni-Ourtilane a enregistré la plus importante teneur en huile. Ainsi, elle constitue une variété à potentialité agronomique élevée susceptible d'être élargie sur des régions plus étendue. La variété Chemlal de M'kira a enregistrée aussi une teneur en huile importante (28,60%), ce qui est confirmé par les rendements obtenus dans cette région et qui sont parmi les plus élevés de la wilaya (DSA, 2013).

Elaboration de fiches variétales préliminaires dont les résultats doivent être confirmés par des observations pluriannuelles.

Le couplage de notre étude à une approche moléculaire serait souhaitable afin d'établir une classification systématique fiables des variétés d'oliviers.

Dénomination :

Akhanfas

Caractères morphologiques

+ Arbre

Vigueur : Moyenne

Port : Etalé

Densité du feuillage : Moyenne

+ Feuille

Forme : Lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Moyenne

Courbure longitudinale du limbe : Hyponastique



+ Inflorescence

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Moyen

Nombre d'étages floraux : 4-5



+ Fruit

Poids : Elevé

Forme : Ovoïde

Symétrie A : Légèrement asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Vers le sommet

Sommet : Arrondi

Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation :

Noire



+ Endocarpe

Poids : Moyen

Forme : Elliptique

Symétrie : A Symétrique

Symétrie : B Légèrement asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Pointue

Surface en B : Lisse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



- + **Origine** : Béni-Ourtilane
- + **Diffusion** : Très répandue
- + **Utilisation** : Double aptitude
- + **Rendement en huile** : Elevé 35,53 %

+ **Considérations agronomiques**

et commerciales

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : Elevé 8,83 (8-9)



Dénomination :

Akhanfas de Jenad

Caractères morphologiques

+ **Arbre**

Vigueur : Elevé

Port : Etalé

Densité du feuillage : Compacte

+ **Feuille**

Forme : Lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Réduite

Courbure longitudinale du limbe :
Hyponastique



+ **Inflorescence**

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Faible

Nombre d'étages floraux : 3- 4



+ **Fruit**

Poids : Elevé

Forme : Ovoïde

Symétrie A: légèrement asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation : noire



+ **Endocarpe**

Poids : Elevé

Forme : Elliptique

Symétrie : A Asymétrique

Symétrie : B Symétrie

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Arrondie

Surface en B : Rugueuse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



✚ **Origine** : Béni-Outilane

✚ **Diffusion** : Peu répandue (restreinte)

✚ **Utilisation** : Double aptitude

✚ **Rendement en huile** : moyen 26,32%

✚ **Considérations agronomiques**

et commerciales

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : moyen 6,82 (6-7)



Dénomination :

Abouchouk

Caractères morphologiques

+ **Arbre**

Vigueur : Elevé

Port : Etalé

Densité du feuillage : Moyenne

+ **Feuille**

Forme : Elliptique-lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Moyenne

Courbure longitudinale du limbe : Plane



+ **Inflorescence**

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Faible

Nombre d'étages floraux : 4-5

+ **Fruit**

Poids : Elevé

Forme : Ovoïde

Symétrie A: Symétrique

Position du diamètre transversal

maximal en B : Vers la base

Sommet : Pointu

Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation :

Violette



+ **Endocarpe**

Poids : Elevé

Forme : Elliptique

Symétrie A : Légèrement asymétrique

Symétrie B : Symétrie

Position du diamètre transversal

maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Arrondie

Surface en B : Rugueuse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



- ✚ **Origine** : Béni-Ourtilane
- ✚ **Diffusion** : Très répandue
- ✚ **Utilisation** : Double aptitude
- ✚ **Rendement en huile** : moyen 22,60%

✚ **Considérations agronomiques et commerciales :**

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : faible 4,69



Dénomination :

Agraraz

Caractères morphologiques

+ Arbre

Vigueur : Moyenne

Port : Semi- dressé

Densité du feuillage : Moyenne

+ Feuille

Forme : Elliptique-lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Moyenne

Courbure longitudinale du limbe : Plane



+ Inflorescence

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Faible

Nombre d'étages floraux : 4-5



+ Fruit

Poids : Moyen

Forme : Sphérique

Symétrie A: Symétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Arrondi

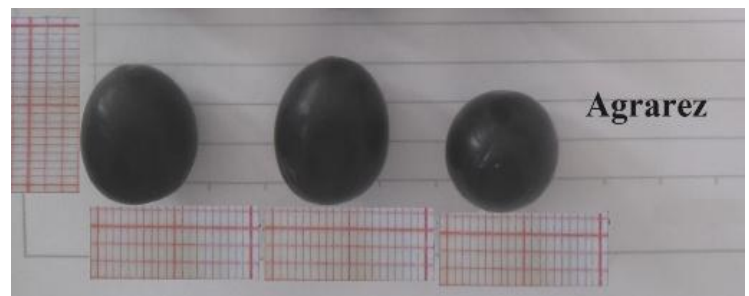
Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation : Noire



+ Endocarpe

Poids : Elevé

Forme : Elliptique

Symétrie : A Légèrement asymétrique

Symétrie : B Symétrie

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Arrondie

Surface en B : Lisse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Sans mucron



✚ **Origine** : Béni-Outilane

✚ **Diffusion** : Très répandue

✚ **Utilisation** : A huile

✚ **Rendement en huile** : Faible 17,71 %

✚ **Considérations agronomiques et commerciales**

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : moyen 5,03



Dénomination :

Akhanfas

Caractères morphologiques

+ Arbre

Vigueur : Moyenne

Port : Etalé

Densité du feuillage : Moyenne

+ Feuille

Forme : Lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Moyenne

Courbure longitudinale du limbe : Hyponastique



+ Inflorescence

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Moyen

Nombre d'étages floraux : 4-5



+ Fruit

Poids : Elevé

Forme : Ovoïde

Symétrie A : Légèrement asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Vers le sommet

Sommet : Arrondi

Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation :

Noire



+ Endocarpe

Poids : Moyen

Forme : Elliptique

Symétrie : A Symétrique

Symétrie : B Légèrement asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Pointue

Surface en B : Lisse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



- + **Origine** : Béni-Ourtilane
- + **Diffusion** : Très répandue
- + **Utilisation** : Double aptitude
- + **Rendement en huile** : Elevé 35,53 %

+ **Considérations agronomiques**

et commerciales

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : Elevé 8,83 (8-9)



Dénomination :

Chemlal

Caractères morphologiques

+ Arbre

Vigueur : Elevé

Port : Etalé

Densité du feuillage : Moyenne

+ Feuille

Forme : Elliptique-lancéolée

Longueur : Elevée

Largeur : Elevée

Courbure longitudinale du limbe : Plane

+ Inflorescence

Longueur : Moyenne

Nombre de fleurs : Moyen

Nombre d'étages floraux : 4-5

+ Fruit

Poids : Réduit

Forme : Ovoïde à 42%-58% allongée

Symétrie A: Asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Arrondi

Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation : Noire



+ Endocarpe

Poids : Moyen

Forme : Elliptique

Symétrie : A Légèrement asymétrique

Symétrie : B Symétrie

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Arrondie

Surface en B : Lisse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



- ✚ **Origine** : M'kira
- ✚ **Diffusion** : Très répandue
- ✚ **Utilisation** : à huile
- ✚ **Rendement en huile** : Elevé 28,60%

✚ **Considérations agronomiques
et commerciales**

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : faible 3,91



Dénomination :

Tawragth

Caractères morphologiques

+ **Arbre**

Vigueur : Moyenne

Port : Etalé

Densité du feuillage : Elevé

+ **Feuille**

Forme : Elliptique-lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Moyenne

Courbure longitudinale du limbe : Plane



+ **Inflorescence**

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Faible

Nombre d'étages floraux : 4-5



+ **Fruit**

Poids : Moyen

Forme : Ovoïde

Symétrie A: Légèrement asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Arrondi

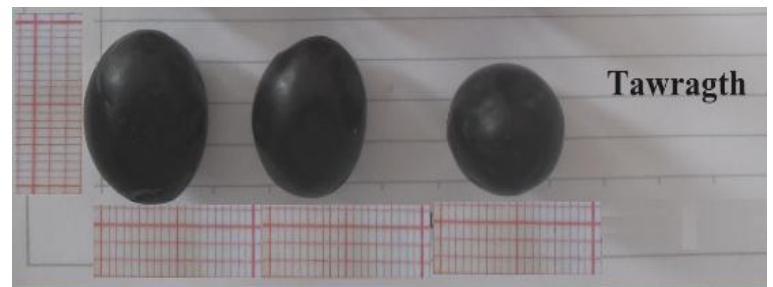
Base : Arrondie

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation : Noire



+ **Endocarpe**

Poids : Elevé

Forme : Elliptique

Symétrie A : Légèrement asymétrique

Symétrie B : Symétrie

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Pointue

Surface en B : Rugueuse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Réduit

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



✚ **Origine** : Béni-Outilane

✚ **Diffusion** : Peu répandue (restreinte)

✚ **Utilisation** : Double aptitude

✚ **Rendement en huile** : moyen 21,25%

✚ **Considérations agronomiques**

et commerciales

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : moyen (faible) 4,43



Dénomination :

Tazegouath

Caractères morphologiques

+ **Arbre**

Vigueur : Moyenne

Port : Semi dressé

Densité du feuillage : Lâche

+ **Feuille**

Forme : Elliptique-lancéolée

Longueur : Moyenne

Largeur : Moyenne

Courbure longitudinale du limbe : Plane



+ **Inflorescence**

Longueur : Courte

Nombre de fleurs : Faible

Nombre d'étages floraux : 4-5



+ **Fruit**

Poids : Moyen

Forme : Ovoïde à 52%- 48% allongée

Symétrie A : Asymétrique

Position du diamètre transversal maximal en B : Vers la base

Sommet : Pointu

Base : Tronquée

Mamelon : Absent

Présence de lenticelles : Peu nombreuses

Dimension lenticelles : Petites

Couleur en pleine maturation : Violette



+ **Endocarpe**

Poids : Elevé

Forme : Elliptique

Symétrie : A Asymétrique

Symétrie : B Légèrement asymétrie

Position du diamètre transversal maximal en B : Centrale

Sommet : Pointu

Base : Arrondie

Surface en B : Rugueuse

Nombre de sillons fibrovasculaires : Moyen

Distribution des sillons fibrovasculaires : uniforme

Extrémité du sommet : Avec mucron



- + **Origine** : Béni-Ourtilane
- + **Diffusion** : Peu répandue (restreinte)
- + **Utilisation** : Double aptitude
- + **Rendement en huile** : moyen 20,9 %

+ **Considérations agronomiques
et commerciales**

- Variété tardive
- Le rapport pulpe noyau : faible 4,15



Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ACHOUR A., 1995 : L'huile d'olive, 1er Edit, Maison de livre Ain M'Lila 1995, 110p.
- Anonyme, 2010 : Informations sur l'huile d'olive ; le marché : production et consommation. CNUCED.
- ANTONIO C., et ATTILIO C., 2008: Conservation, characterization, collection and utilization of the genetic resources in olive. CFC/100C/03 p 16.
- AOUIDI F., 2012 : Etude et valorisation des feuilles d'olivier *Olea europaea* dans l'industrie agro-alimentaire. Thèse de Doctorat. Tunisie. P 6-7.
- ARGENSON C., REGIS S., JOURDAN JM., et VAYSSE P., 1999 : L'olivier. Edition CTIFL. ISBN-2-87911-86-6. P 15-19
- BAKHOUCHE., H et CHEHBEUR K., 2008 : Etude de l'impact de la durée de stockage des olives de trois variétés cultivées au niveau de la région de Béjaia sur la qualité physico-chimique de l'huile. Mémoire, Ingénieur, U .M.M.T.O ,11-12p.
- BENRACHOU N., 2013 : Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien. Université Badji Mokhtar Annaba. 112p. p16-17.
- BOUKHARI R., 2014 : Contribution à l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire magister Université ABOU BEKER BELKAID – TLEMCEN. 120p. p 8, 9, 26.
- BRETON C., BERVILLE A., et coordonnateurs. 2012 : Histoire de l'olivier. Edition Quae RD10 .78026 Versailles cedex. p 59
- BRETON C., MEDAIL F., PINATEL C., et BERVILLE A., 2006 « Cahiers Agricultures » vol. 15, n° 4, juillet-août 2006.
- COI, 2000 : Catalogue mondial de variétés d'olivier. Madrid.
- COI, 1997 : Méthodologie pour la caractérisation primaire des variétés d'oliviers. Guide du conseil oléicole international.
- COI, 2008 : Techniques de production des plants d'oliviers en pépinière. Edition du conseil oléicole international.

Références bibliographiques

- COI, 2011 : Guide pour la détermination des caractéristiques des olives à huile. Edition du conseil oléicole international. COI/OH/Doc. n° 1. P 2, 17, 21,22.
- COI, 2015 : Marché oléicole. Edition du conseil oléicole international N°92.1-6 p.
- CO I (14 -10- 2013).
<http://www.internationaloliveoil.org/web/aafrances/corp/AreasActivitie/economics/AreasActivitie.html> Nom de la page d'accueil : Conseil oléicole international.
- DAGNELIE P., 1980 : Théories et méthodes statistiques. Applications agronomiques .Vol. II. Les méthodes de l'influence statistique. Ed. Les presses agronomiques, Gembloux. p109.
- DSA, 2011 : Wilaya de Sétif ; présentation.
- DSA, 2013 : Données nationales sur la culture de l'olivier.
- DSA, 2014 : Production oléicoles Algérienne, direction des services agricoles (DSA), ministère de l'agriculture.
- ENNAJEH M., 2012 : L'olivier (*Olea europaea* L.) et la sécheresse : comportement écophysiological et mécanismes d'adaptation. Edition presse académique francophone .p 13-14, 16-17
- GRATI KAMMOUN N. et LAROUSSE S. : L'expérience tunisienne dans l'élaboration des signes de qualité dans l'huile d'olive. In : Ilbert H. (ed.), Tekelioglu Y. (ed.), Ç agatay S. (ed.), Tozanli S. (ed.). Indications Géographiques, dynamiques socio-économiques et patrimoine bio-culturel en Turquie et dans les pays méditerranéens. Montpellier : CIHEAM, 2013. p. 107 -115 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 1 04)
- GRATI KAMOUN N., (2007) : Etude de la diversité génétique de l'olivier en Tunisie – Approche pomologique, chimique et moléculaire. Thèse de doctorat en sciences biologique – Institut de l'olivier .Faculté des sciences de Sfax / Université de Sfax. 68-70.
- GRATI KAMOUN N., et KHLIF M., 2001 : Caractérisation technologique des variétés d'olivier cultivées en Tunisie. *Revue Ezzaitouna*, Tunis page 54 / ISSN -0330-6828.
- HANNACHI H., M'SALLEM M., BENALHADJ S. et EL-GAZZAH M., 2007: Influence du site géographique sur les potentialités agronomiques et technologiques de l'olivier (*Olea europaea*) en Tunisie. *C.R. Biologies* 330, p 135-142.

Références bibliographiques

- HAOUANE H., 2012 : Origines, domestication et diversification variétale chez l'olivier (*Olea europaea* L.) à l'Ouest de la méditerranée. Thèse en co-tutelle de Doctorat. Montpellier. 323P. P 65, 68, 70.
- HAROUNI F. et OUDNI H., 1991 : Application de l'analyse multifactorielle à la variabilité morphologique du Chêne Zeen (*Quercu fagina* Lamk.) et du Chêne vert (*Quercu rotundifolia* Lamk). Approche taxonomique. Thèse. ing. Inst. Agro. Tizi - Ouzou. 116p.
- KARKOUR L., 2012 : La dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. Thèse de Magister. Université FERHAT ABBAS Sétif.
- LAVÉE S., 1997 : Biologie et physiologie de l'olivier. Encyclopédie mondiale de l'olivier. COI .P 61-110.
- LOUSSERT R. et BROUSSE G., 1978 : L'olivier : Techniques agricoles et productions méditerranéennes », Ed, Maisonneuve et Larose, Paris, p59, 70, 92 -96.
- MENDIL M., 2009 : Situation mondiale de l'oléiculture », Le premier forum méditerranéen de l'oléiculture, Alger (29 et 30 mars 2009), Doc n°4. 23p.
- MENDIL M. et SEBAI A., 2006 : Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier. : aperçu sur le patrimoine génétique autochtone .Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne. p 29, 49, 51, 53, 66-67, 75, 87.
- OUAZZANI N. et IDRISSE A., 2006 : Apport des descripteurs morphologiques à l'inventaire et à l'identification des variétés d'oliviers (*Olea europaea* L.). Publier dans le COI N° 136, page 1 à 10.
- OUAZZANI N., LUMARET R. et VILLEMUR P. 1995: Apport du polymorphisme alloenzymatique à l'identification variétale de l'olivier (*Olea europaea* L). Agronomie, EDP Sciences, 1995, 15 (1), pp.31-37. <hal-00885669>
- SAHLI Z., 2009 : Produits de terroir et développement local en Algérie : cas des zones rurales de montagnes et de piémonts, Options méditerranéennes, Séries A, n° 89,314.
- OUKSILI A., 1983 : Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europaea* L.) de la formation des fleurs à la période de pollinisation effective. Doct. Ing. E.N.S.A.M. Montpellier. 143 p.

Annexe 01 : Les normes de référence pour l'analyse biométrique des variétés d'olivier

❖ Caractères quantitatifs

1. Caractères de la feuille :

Longueur :

Réduite : $LF < 5\text{cm}$

Moyenne : $5\text{cm} < LF < 7\text{cm}$

Élevée : $LF > 7\text{cm}$

Largeur :

Réduite : $IF < 1\text{cm}$

Moyenne : $1\text{cm} < IF < 1.5\text{cm}$

Élevée : $IF > 1.5\text{cm}$

La forme : déterminée par le rapport entre la longueur (LF) et la largeur (IF)

Elliptique : $LF/IF < 4$

Elliptique lancéolée : $4 < LF/IF < 6$

Lancéolée : $LF/IF > 6$

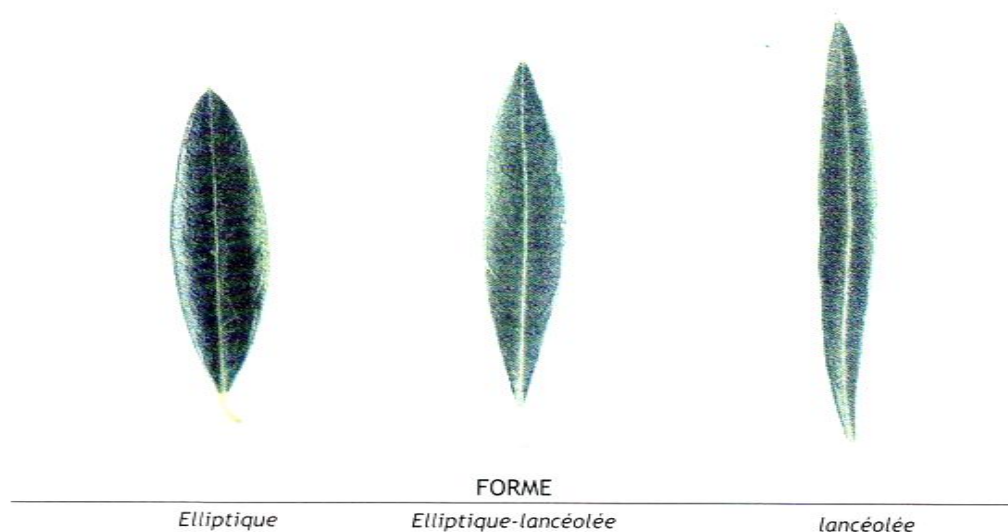


Figure 01 : Les différentes formes de la feuille.

2. Caractère de l'inflorescence

La longueur :

Courte : $LI < 2.5\text{cm}$

Moyenne : $2.5\text{cm} < LI < 3.5\text{ cm}$

Longue : $LI > 3.5\text{ cm}$

Nombre de fleurs /inflorescence :

Faible : NFI < 18 fleurs

Moyen : 18 < NFI < 25 fleurs

Elevé : NFI > 25 fleurs

Nombre d'étages floraux :

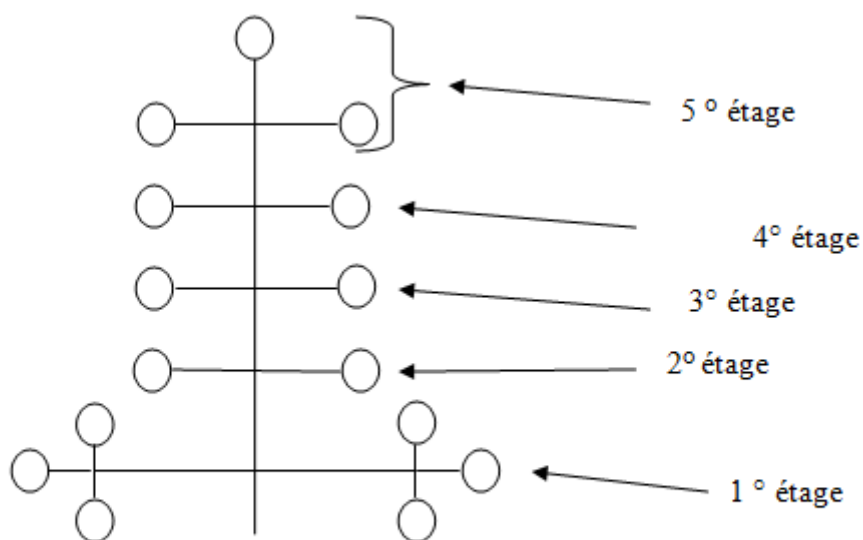


Figure 02 : La structure de l'inflorescence chez l'olivier.

Avortement ovarien : pour la description de ce caractère, trois catégories ont été établies :

Faible : AO < 20 %

Moyen : 20 % < AO < 60 %

Elevé : AO > 60 %

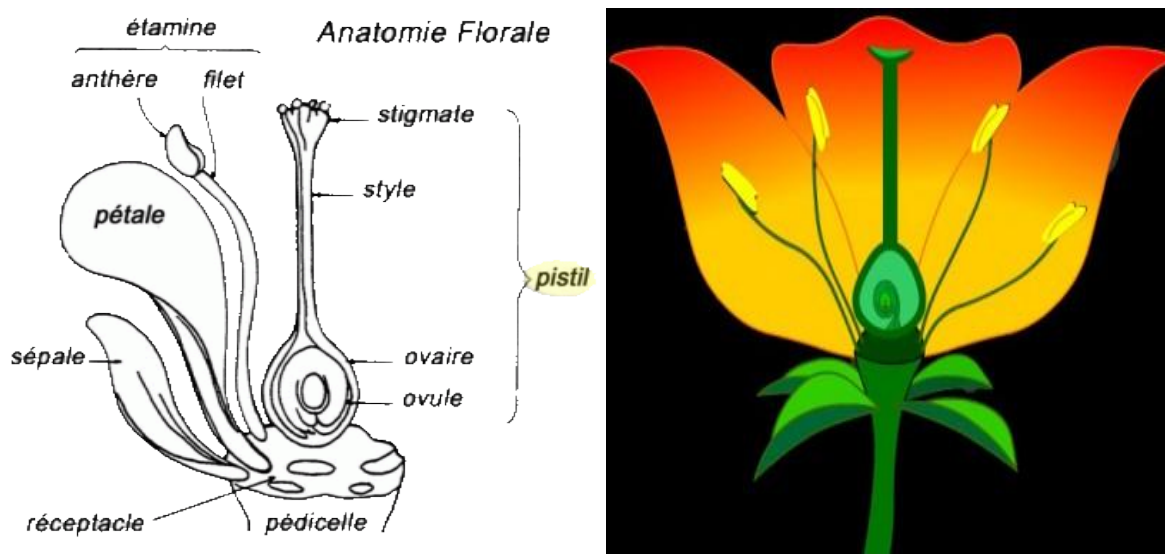


Figure 03 : Anatomie d'une fleur

3. Caractère de fruit

Le poids :

Réduit : $PR < 2g$

Moyen : $2g < PR < 4g$

Elevé : $4g < PR < 6g$

Très élevé : $PR > 6g$

La forme : déterminée par le rapport entre la longueur (LR) et la largeur (IR)

Sphérique: $LR/IR < 1,25$

Ovoïde : $1,25 < LR/IR < 1,45$

Allongée: $LR/IR > 1,45$

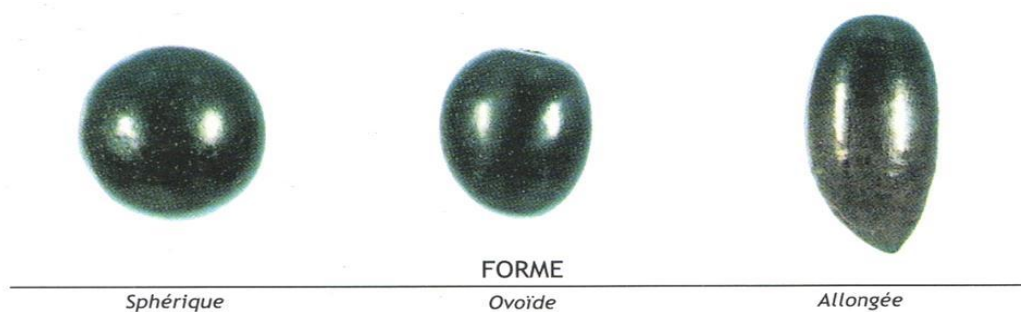


Figure 04 : Les différentes formes du fruit.

4. Caractère du noyau

Le poids :

Réduit : $PN < 0,3g$

Moyen : $0,3g < PN < 0,45g$

Elevé : $PN > 0,45g$

La forme : déterminée par le rapport entre la longueur (LN) et la largeur (IN)

Sphérique : $LN/IN < 1,4$

Ovoïde : $1,4 < LN/IN < 1,8$

Elliptique : $1,8 < LN/IN < 2,2$

Allongée : $LN/IN > 2,2$

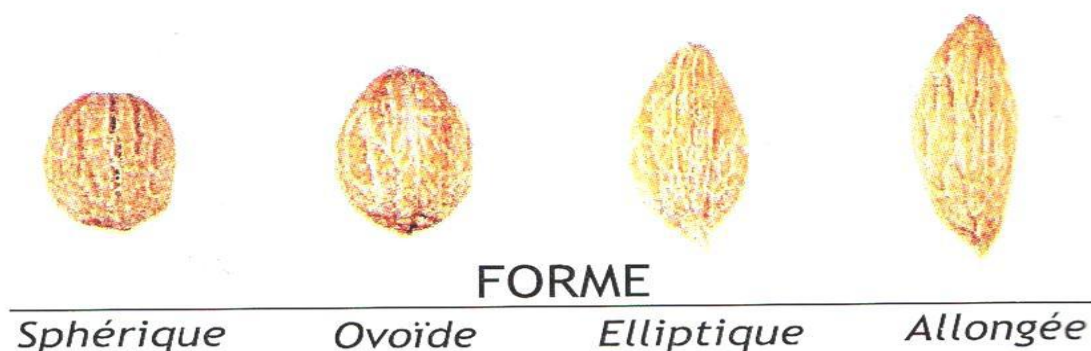


Figure 05 : les différentes formes du noyau.

Nombre de sillons fibrovasculaires : observés à partir du point d'insertion du pédoncule :

Réduit : NSF < 7

Moyen : 7 < NSF < 10

Elevé : NSF > 10

❖ Caractères qualitatifs

1. Caractères de l'arbre :

Vigueur : il est fait référence aussi bien aux dimensions de l'arbre qu'à la capacité intrinsèque des charpentières et des rameaux de pousser en longueur et en épaisseur. Les catégories suivantes ont été distinguées :

- Faible : arbre à la croissance modeste.
- Moyenne : arbre qui représente un développement moyen escompté d'un olivier.
- Forte : arbre qui représente une croissance importante, un développement remarquable du tronc et de la frondaison en hauteur et en volume.

Port : ce caractère décrit la distribution naturelle des charpentières et des rameaux, indépendamment de la forme adoptée et avec une influence modeste de la vigueur. On distingue trois classes du port :

- Retombant : caractérisé par une ramification à allure plagiogéotrope, c'est-à-dire, par de rameaux et des branches au diamètre réduit qui poussent dès le départ inclinées vers le bas.
- Etalé : il s'agit du port naturel de l'espèce, caractérisée par une ramification à allure initiale orthogéotrope. Par la suite, le poids de la frondaison oblige le rameau à s'incliner et à se diriger dans le sens de la plus grande disponibilité d'espace et de lumière ; le feuillage acquiert ainsi une forme hémisphérique.
- Dressé : ce port est caractéristique de certains cultivars dont les branches croissent avec une tendance à la verticalité et ont une forte dominance apicale.

Densité du feuillage : ce paramètre indique l'abondance de la végétation de la frondaison qui peut être mesurée par la possibilité de pénétration de la lumière. La densité du feuillage est classée en trois catégories :

- Lâche : associée à des cultivars à croissance lâche, présentant des entre nœuds longs.
- Moyenne : il s'agit de la densité typique de l'espèce ; la végétation est totale, mais la longueur des entre nœuds et la croissance laissent toujours des creux à l'intérieur où se produit l'effet de pénombre.
- Compacte : caractéristique des cultivars à entre nœuds courts, présentant une ramification abondante et très feuillus.

2. Caractère de la feuille

Courbure longitudinale du limbe : l'axe longitudinal du limbe permet de classer le limbe comme :

1. Hyponastique
2. Plan
3. Epinastique
4. Hélicoïdal



Figure 06: Les différentes formes du limbe

3. Caractère de l'inflorescence

- **Présence du pollen :** ce caractère est observé dans la fleur de l'olivier.

4. Caractère du fruit

• **Symétrie (en position A) :** déterminée par la correspondance entre ses deux moitiés longitudinales :

1. Symétrique
2. Légèrement asymétrique
3. Asymétrique



Figure 07 : différentes disposition de symétrie.

- **Position du diamètre transversal maximal (en position B)** : selon sa situation elle peut être :

1. Vers la base
2. Centrale
3. Vers le sommet



Figure 08 : différentes position du diamètre transversal maximal.

- **Le sommet (en position A)**

1. Pointu
2. Arrondi

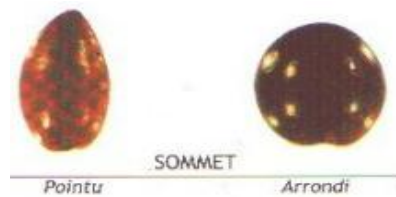


Figure 09 : les différentes formes du sommet.

- **Base (en position A)**

1. Tronquée
2. Arrondie

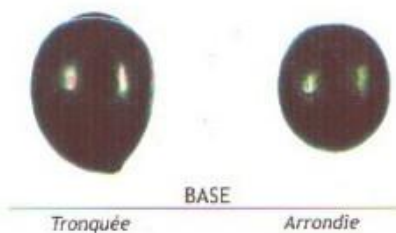


Figure 10 : différentes formes de la base.

- **Mamelon** : ce caractère du point styloïde du fruit peut être :

1. Absent
2. Présent

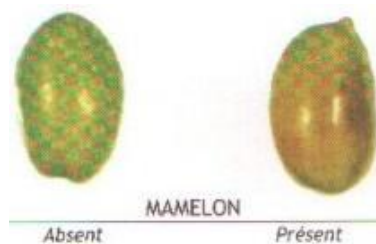


Figure 11 : caractère de mamelon.

- **Présence de lenticelles** : observées à l'œil nu, peuvent être :
 1. Peu nombreuses
 2. Nombreuses

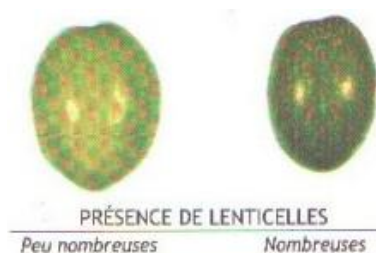


Figure 12 : caractère de lenticelles.

- **Dimension des lenticelles** : elles peuvent être :
 1. Petites
 2. Grandes

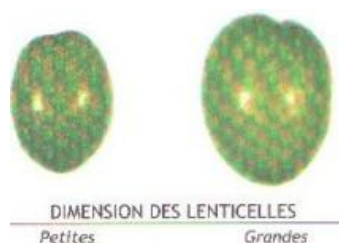


Figure 13 : dimension des lenticelles.

4. Caractère du noyau

- **Symétrie (en position A)** : déterminée par la correspondance entre ses deux moitiés longitudinales :

1. Symétrique
2. Légèrement asymétrique
3. Asymétrique

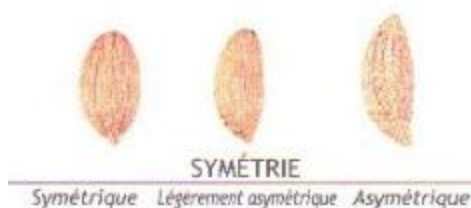


Figure 14 : différentes disposition de symétrie.

- **Position du diamètre transversal maximal (en position B) :** selon sa situation elle peut être :

1. Vers la base
2. Centrale
3. Vers le sommet



Figure 15 : différentes position du diamètre transversal maximal.

- **Sommet (en position A) :**

1. Pointu
2. Arrondi

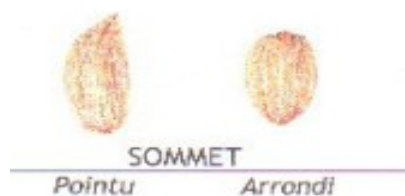


Figure 16 : différentes formes du sommet.

- **Base (en position A) :**

1. Tronquée
2. Pointue
3. Arrondie

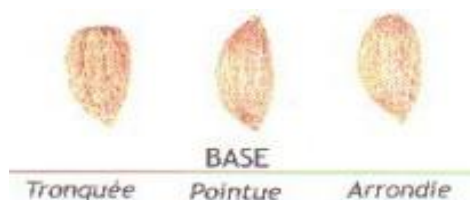


Figure 17 : différentes formes de la base.

- **Surface (en position B) :** en fonction de la profondeur et de l'abondance des sillons fibrovasculaires :

1. Lisse
2. Rugueuse
3. Raboteuse

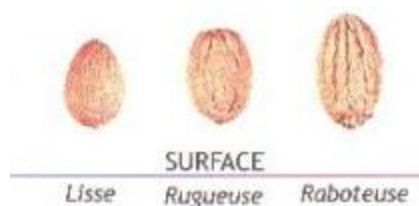


Figure 18 : différentes surfaces du noyau.

- **Distribution des sillons fibrovasculaires :**
 1. Uniforme
 2. Groupés à proximité de la surface
- **Extrémité du sommet :**
 1. Sans mucron
 2. Avec mucron



Figure 19 : différentes formes du sommet.

Annexe 02 : Les différentes classes déterminées pour chaque caractère.

Organes	Caractère	Classe	Caractéristique
Feuille	Longueur (LF)	]2.5 - 5]	Réduite
		]5 - 7]	Moyenne
		]7 - 9.8]	Elevée
Feuille	Largeur (IF)	]0.5 - 1]	Réduite
		]1 - 1.5]	Moyenne
		]1.5 - 2.2]	Elevée
Feuille	Longueur sur largeur (LF/IF)	]2.95 - 4]	Forme elliptique
		]4 - 6]	Forme elliptique-lancéolée
		]6 - 10.83]	Lancéolée
Inflorescence	Longueur (LI)	]1.5 - 2.5]	Courte
		]2.5 - 3.5]	Moyenne
		]3.5 - 3.9]	Longue
Inflorescence	Nombre de fleurs / inflorescence (NF/inf)	]9 - 18]	Faible
		]18 - 25]	Moyen
		]25 - 31]	Elevé
Inflorescence	Le taux d'avortement ovarien (TAO)	]0 - 20]	Faible
		]20 - 60]	Moyen
		]60 - 100]	Elevé
Fruit	Le poids (PR)	]0 - 2]	Réduit
		]2 - 4]	Moyen
		]4 - 6]	Elevé
Fruit	Longueur /largeur (LR/IR)	]1.1 - 1.25]	Sphérique
		]1.25 - 1.45]	Ovoïde
		]1.45 - 1.78]	Allongée
Noyau	Le poids (PN)	]0.22 - 0.3]	Réduit
		]0.3 - 0.45]	Moyen
		]0.45 - 1.11]	Elevé
Noyau	Longueur /largeur (LN/IN)	]1 - 1.4]	Forme sphérique
		]1.4 - 1.8]	Forme ovoïde
		]1.8 - 2.2]	Forme elliptique
Noyau	Nombre de sillons fibrovasculaires (NSF)	]2.2 - 3.71]	Forme allongée
		]5 - 7]	Réduit
		] 7- 10]	Moyen
		]10 - 13]	Elevé

Annexe 03 : Fréquences des classes relatives aux caractères des feuilles, des inflorescences, des fruits et des noyaux pour les sept variétés étudiées.

		Les variétés														
		Abouchouk		Tazegouath		Agraraz		x		Tawragth		Akhanfas		Chemlal		
Caractère	Classe	effe	%	eff	%	eff	%	eff	%	eff	%	eff	%	eff	%	
Feuille	LF	[2.5-5]	3	6	3	6	4	8	2	4	2	4	0	0	0	0
		[5-7]	37	74	35	70	45	90	39	78	37	74	42	84	3	6
		[7-9.8]	10	20	12	24	1	2	9	18	11	22	8	16	47	94
	IF	[0.5-1]	2	4	0	0	0	0	34	68	36	72	24	48	0	0
		[1-1.5]	30	60	26	52	46	92	14	28	13	26	26	52	7	14
		[1.5-2.2]	18	36	24	48	4	8	2	4	1	2	0	0	43	86
	LF/IF	[2.95-4]	6	12	17	34	7	14	1	2	0	0	0	0	4	8
		[4 - 6]	42	84	33	66	43	86	8	16	5	10	15	30	41	82
		[6-10.83]	2	4	0	0	0	0	41	82	45	90	35	70	5	10
Inflore-scence	LI	[1.5 -2.5]	32	64	35	70	50	100	50	100	50	100	38	76	3	6
		[2.5-3.5]	17	34	12	24	0	0	0	0	0	0	12	24	41	82
		[3.5-3.9]	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	12
	NF/I	[9- 18]	41	82	30	60	35	70	50	100	47	94	16	32	10	20
		[18- 25]	8	16	20	40	15	30	0	0	3	6	33	66	31	62
		[25- 31]	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	18
	TAO	[0 - 20]	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		[20- 60]	26	52	14	28	2	4	0	0	3	6	0	0	2	4
		[60- 100]	23	46	36	72	48	96	50	100	47	94	50	100	48	96
Fruit	PR	[0 - 2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	56
		[2- 4]	11	22	33	66	50	100	8	16	39	78	17	34	22	44
		[4 - 6]	39	78	17	34	0	0	42	84	11	22	33	66	0	0
	LR/IR	[1.1 -1.25]	0	0	0	0	37	74	3	6	2	4	0	0	0	0
		[1.25-1.45]	42	84	26	52	11	22	46	92	43	86	45	90	29	58
		[1.45 -1.78]	8	16	24	48	2	4	1	2	5	10	5	10	21	42
Noyau	PN	[0,22 -0, 3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	4	8
		[0, 3 - 0,45]	0	0	0	0	4	8	3	6	0	0	27	54	31	62
		[0,45 -1,11]	50	100	50	100	46	92	47	94	50	100	20	40	15	30
	LN/IN	[1 -1,4]	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2
		[1,4 -1,8]	8	16	5	10	14	28	2	4	6	12	2	4	5	10
		[1,8 -2,2]	41	82	30	60	31	62	30	60	42	84	31	62	28	56
		[2,2 -3,71]	1	2	15	30	5	10	17	34	2	4	17	34	16	32
	NSF	[5 - 7]	0	0	0	0	0	0	13	26	43	86	21	42	4	8
		[7 - 10]	29	58	31	62	46	92	37	74	7	14	29	58	37	74
[10 -11]		21	42	19	38	4	8	1	2	0	0	0	0	9	18	

Annexe 04 : Résultats du test de Newman et Keuls établi pour les caractères des feuilles, des inflorescences, des fruits et des noyaux pour les variétés étudiées.

	Variables	Variété	Moyennes	Groupes homogènes
Feuille	LF	Chemlal	8.29	A
		Tawragth	6.41	B
		Akhanfas	6.36	B
		Akhanfas de Jenad	6.28	B
		Abouchouk	6.19	B
		Tazegouath	6.14	B
		Agraraz	5.73	C
	IF	Chemlal	1.73	A
		Tazegouath	1.46	B
		Abouchouk	1.34	C
		Agraraz	1.28	C
		Akhanfas	0.96	D
Akhanfas de Jenad		0.90	DE	
Tawragth		0.85	E	
LF/IF	Tawragth	7.70	A	
	Akhanfas de Jenad	7.20	B	
	Akhanfas	6.85	B	
	Chemlal	4.87	C	
	Abouchouk	4.70	CD	
	Agraraz	4.48	CD	
	Tazegouath	4.28	D	
Inflorescence	LI	Chemlal	3.03	A
		Abouchouk	2.29	B
		Tazegouath	2.27	B
		Akhanfas	2.20	B
		Agraraz	1.68	C
		Tawragth	1.67	C
		Akhanfas de Jenad	1.67	C
		NF/I	Chemlal	21.42
	Akhanfas		18.82	B
	Tazegouath		16.30	C
	Agraraz		16.24	C
	Abouchouk		14.88	CD
	Tawragth		13.6	D
	Akhanfas de Jenad		11.58	E
	TAO	Tawragth	89,35	A
		Agraraz	87,24	AB
		Akhanfas	87,24	AB
		Akhanfas de Jenad	84,64	ABC
		Thazegath	78,82	BC
		Chemlal	76,327	C
		Abouchouk	56,90	D
	NEF/I	Chemlal	4,88	A
		Abouchouk	4,62	B
		Akhanfas	4,62	B
Agraraz		4,54	B	
Tazegouath		4,44	B	
Tawragth		4,14	C	
Akhanfas de Jenad		3,62	D	
Fruit	PF	Akhanfas de Jenad	4,46	A
		Abouchouk	4,40	A
		Akhanfas	4,18	B
		Tazegouath	3,88	C
		Tawragth	3,63	D
		Agraraz	3,10	E
		Chemlal	1,99	F

	Variables	Variété	Moyennes	Groupes homogènes
	LR	Tazegouath	2,43	A
		Abouchouk	2,42	A
		Akhanfas	2,40	A
		Akhanfas de Jenad	2,38	A
		Tawragth	2,23	B
		Agraraz	1,98	C
		Chemlal	1,82	D
	IR	Akhanfas	1,82	A
		Akhanfas de Jenad	1,80	A
		Abouchouk	1,75	A
		Tazegouath	1,67	B
		Tawragth	1,62	B
		Agraraz	1,62	B
		Chemlal	1,28	C
	LR/IF	Tazegouath	1,46	A
		Chemlal	1,42	A
		Abouchouk	1,38	B
		Tawragth	1,38	B
		Akhanfas	1,37	B
		X	1,32	C
		Agraraz	1,23	D
Noyau	PN	Abouchouk	0,78	A
		Tazegouath	0,76	A
		Tawragth	0,69	B
		Akhanfas de Jenad	0,58	C
		Agraraz	0,52	D
		Akhanfas	0,43	E
		Chemlal	0,42	E
	LN	Tazegouath	1,81	A
		Abouchouk	1,78	A
		Akhanfas de Jenad	1,68	B
		Tawragth	1,66	B
		Akhanfas	1,54	C
	IN	Chemlal	1,44	D
		Agraraz	1,44	D
Abouchouk		0,90	A	
Tazegouath		0,87	A	
Tawragth		0,81	B	
Akhanfas de Jenad		0,81	BC	
LN/IN	Agraraz	0,77	C	
	Akhanfas	0,71	D	
	Chemlal	0,68	D	
	Chemlal	2,17	A	
	Akhanfas	2,15	A	
	Akhanfas de Jenad	2,12	AB	
	Tazegouath	2,09	ABC	
NSF	Tawragth	2,01	BC	
	Abouchouk	1,97	C	
	Agraraz	1,85	D	
	Abouchouk	9,38	A	
	Tazegouath	9,14	A	
	Chemlal	8,36	B	
	Agraraz	8,34	B	
P/N	Akhanfas de Jenad	7,12	C	
	Akhanfas	6,62	D	
	Tawragth	5,7	E	
	Akhanfas	8,83	A	
	Akhanfas de Jenad	6,82	B	
	Agraraz	5,03	C	
	Abouchouk	4,69	CD	
Tawragth	4,43	CDE		
Tazegouath	4,15	DE		
Chemlal	3,91	E		

Résumé

Notre travail a porté sur l'étude de la diversité variétale de l'olivier (*Olea europaea*.L) dans la wilaya de Sétif par une caractérisation morphologique des principales variétés rencontrées (Abouchouk, Tazegouath, Agraraz, Akhanfas de Jenad, Tawragth et Akhanfas) en les comparants à la variété Chemlal cultivée dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Les 32 caractères morphologiques étudiés et principalement ceux ayant fait preuve d'un grand pouvoir discriminant se sont révélés suffisants pour discriminer les sept variétés d'oliviers. Ce résultat souligne l'importance qu'on peut apporter à l'utilisation de ces descripteurs pour l'inventaire et l'identification des variétés de cette espèce. Et enfin, nous avons pu établir des fiches variétales des cultivars d'olivier rencontrés dans la région de Béni-Ourtilane et de M'kira.

Mots clés : Olivier (*Olea europaea* L.) ; caractérisation morphologique ; variétés ; Béni-Ourtilane ; M'kira ; diversité.

Abstract

Our work has focused on the study of the varietal diversity of the olive tree (*Olea europaea*.L) in the wilaya of Setif by a morphological characterization of the main varieties encountered (Abouchouk , Tazegouath , Agraraz , Akhanfas of Jenad , Tawragth and Akhanfas) by comparing them to the Chemlal variety grown in the wilaya de Tizi-Ouzou.

The 32 morphological characters studied and mainly those who have shown great discriminatory power proved sufficient to discriminate the seven varieties of olive trees. This result underlines the importance that we can bring to the use of these descriptors for the inventory and identification of varieties of this species. And finally, we have established records of varietal olive cultivars found in the region of Beni - Ourtilane and M'kira .

Keywords: Olive (*Olea europaea* L.) ; morphological characterization ; varieties; Beni Ourtilane ; M'kira ; diversity.