

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID TLEMEN



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de
l'Univers

Département de Biologie

Laboratoire de physiopathologie et Biochimie de la Nutrition (PpaBioNut)



MEMOIRE

Présenté par

BENFRIHA Soumia

En vue de l'obtention du

Diplôme de

MASTER En :

Génétique

Option : Gestion et Amélioration des Ressources

Biologiques

Thème:

Caractérisation des ressources oléicoles au niveau de la
Wilaya de Tlemcen

Soutenu le 03 /07/2017, devant le jury composé de :

Président :	Mr.GAOUARS.B.S	MCA	Université de Tlemcen
Encadreur :	Mr.BOUKHARI Rachid	MAA	Ecole Supérieure d'Agronomie - Mostaganem
Examinatrice:	Mme.BRAHAMI Nabila	MCB	Université de Tlemcen

Année universitaire 2016 – 2017

Remerciements :

Ce mémoire est le résultat d'un travail de recherche d'un an. En préambule, je veux adresser tous mes remerciements aux personnes avec lesquelles j'ai pu échanger et qui m'ont aidé pour la rédaction de ce mémoire.

Mon encadreur Mr.BOUKHARI Rachid maître-assistant à l'Ecole Supérieure d'Agronomie de Mostaganem, pour ses conseils, ses corrections et ses orientations

Dr.GAOUAR Semir Bechir Suheil maître de conférences A à la Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers à l'université ABOU BEKER BELKAID de Tlemcen ; responsable de la formation.

Dr.BRAHAMI Nabila maître de conférences B à la Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers à l'université ABOU BEKER BELKAID de Tlemcen pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Cher frère BENFRIHA Abderrazzak pour sa disponibilité et son aide pendant les sorties sur terrain.

Ma mère pour son aide au cours du processus de dépulpage et l'extraction des noyaux, et son soutien depuis tout le temps

Mon mari Mr TEFIEL HAKIM pour ses conseils et son soutien.

Soumia BELADJEMI, Meriem DAOUDE, Bouchra MEROUANE et Manel BOUAZZA pour leur aide très précieuse.

Je tiens à exprimer ma gratitude et mon respect le plus sincère à ma famille et à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail

Dédicace

À mes très chers parents « Larbi et Zoulikha »

À mon cher mari Hakim

À ma chérie MAMA Safiya

À mon cher frère Abderazzak

À mon très cher petit ange Hodhaifa

À mes amies Soumia, Amina, Sarah et Manel

*À mes très chères sœurs Bouchra, Meriem et
Khaoula*

À toute ma famille

À mes professeurs

À tous ceux qui me sont chers

À tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

A vous...

Je dédie ce travail.

Liste des abréviations

COI: conseil léicole international
FAO : food and agriculture organization
DSA : direction des services agricoles
ITAF : institut technique des arbres fruitiers
DRDPA : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche
ONFAA : Observatoire National des Filières Agricoles et Agroalimentaires
DEDPA : Direction de la régulation et du développement des productions agricoles
DSASI : Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information
SSR: Simple Sequence Repeats
ADN : acide désoxyribonucléique
PCR : réaction en chaîne par polymérase
RAPD: Random Amplified Polymorphic DNA
AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism
SCAR: Sequence Characterized Amplified Region
ANOVA: analysis of variance
ACP : Analyse en composantes principales
AFC : Coordonnées factorielles
LF : longueur de la feuille
lf : largeur de la feuille
LO: longueur du fruit
DO: diamètre du fruit
PO: poids du fruit
LN: longueur du noyau
NS : Nombre de sillons fibrovasculaire du noyau
DN: diamètre du noyau
PN : poids du noyau
SyAO : Symétrie en position A du fruit
P D Max O : Position du diamètre transversal maximale du fruit
F SomO : Forme du sommet du fruit
F Base O : Forme de la base du fruit
Mam : Mamelon
SyAN : Symétrie du noyau en position A
SyBN : Symétrie du noyau en position B
PD Max N : Position du diamètre transversal maximale du noyau
F SomN : Forme du sommet du noyau
F Base N : Forme de la base du noyau
SurfN: Surface du noyau
ES N : Extrémité du sommet du noyau
UE : Union européenne
USA : États-Unis

Liste des figures :

Figure 1 : carte oléicole mondiale (COI, 2013).	2
Figure 2: Superficie oléicole des pays membres du COI	6
Figure 3 : la production mondiale d'huiles d'olive et olive de table.....	6
Figure 4: Évolution de la consommation mondiale au cours des dernières campagnes	7
Figure 5: Carte oléicole d'Algérie.....	9
Figure 6: L'évolution de la superficie oléicole (ha).	10
Figure 7: L'évolution du nombre de l'olivier complantés (arbre).....	10
Figure 8:L'évolution du nombre de l'olivier en rapport (arbre).	11
Figure 9:L'évolution de la production totale d'olive en (q).	11
Figure 10:L'évolution de la production d'huile d'olive (hl).	12
Figure 11: L'évolution de la consommation Algérienne d'huiles d'olive et olive de table.	12
Figure 12: Evolution de la superficie de l'olivier, (source : DSA 2016)	15
Figure 13 : Evolution de la production total de l'olivier (source : DSA 2016).....	16
Figure 14: Evolution du Rendement Olives (qx/ha) et huile d'olive (l/q) (DSA 2016).....	16
Figure 15: triangle granulométrique.....	26
Figure 16:Technique de multiplication Greffage	27
Figure 17:Technique de multiplication Bouturage.....	27
Figure 18: Culture in vitro des méristèmes, (ITAFV 2013).....	28
Figure 19: Étapes de production des plants d'olivier in vitro, (ITAFV 2013).....	29
Figure 20:carte géographique de localisation de la wilaya de Tlemcen.....	35
Figure 21:carte géographique des stations étudiées.	36
Figure 22: Diagramme ombrothermique de la wilaya de Tlemcen (2000-2016).....	37
Figure 23: Balance de précision (0,01g). Pied à coulisse électronique (0,01 mm).	40
Figure 24:Les différentes formes de l'arbre (Oliviers COI, 2000)	40
Figure 25:Les différentes Caractères du fruit.....	43
Figure 26: les différents caractères du noyau	44
Figure 27:Les différentes Caractères de la feuille.....	45
Figure 28:Histogramme de la moyenne de poids du fruit	48
Figure 29: Histogramme de la moyenne de la Longueur du fruit	49
Figure 30 : histogramme de la moyenne de Diamètre du fruit.....	49
Figure 31:Histogramme de la moyenne de Rapport longueur sur diamètre du fruit.....	50
Figure 32: Histogramme de la moyenne de poids du noyau	50

Figure 33: Histogramme de la moyenne de la Longueur du noyau	51
Figure 34: Histogramme de la moyenne de diamètre du noyau	51
Figure 35: Histogramme de la moyenne de Rapport longueur sur diamètre du noyau	52
Figure 36: Histogramme de la moyenne de Nombre de sillons fibro-vasculaires du noyau ...	52
Figure 37: Histogramme de la moyenne de Rapport Poids de fruit sur le poids du noyau	53
Figure 38: Histogramme de la moyenne de Rapport Longueur sur largeur de la feuille	53
Figure 39: Histogramme de la moyenne de la Largeur de la feuille	54
Figure 40: Histogramme de la moyenne de la Longueur de la feuille	54
Figure 41: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station01)	56
Figure 42: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station01)	57
Figure 43: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station01)	58
Figure 44: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station02)	59
Figure 45: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station02)	61
Figure 46: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station02)	61
Figure 47: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station03)	63
Figure 48: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station03)	64
Figure 49: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station03)	65
Figure 50: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station04)	66
Figure 51: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station04)	68
Figure 52: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station04)	68
Figure 53: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station05)	70
Figure 54: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station05)	71
Figure 55: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station05)	72
Figure 56: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station06)	73
Figure 57: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station 06)	75
Figure 58: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station06)	75
Figure 59: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station07)	77
Figure 60: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station07)	78
Figure 61: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station07)	79
Figure 62: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station08)	80
Figure 63: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station08)	82
Figure 64: Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station08)	82
Figure 65: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station09)	84
Figure 66: Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station09)	85

Figure 67:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station09)....	86
Figure 68: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station10).....	87
Figure 69:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station10).....	89
Figure 70:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station10)....	89
Figure 71: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station11).....	91
Figure 72:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station11).....	92
Figure 73:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station11)....	93
Figure 74: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station12).....	94
Figure 75:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station12).....	96
Figure 76:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station12)....	96
Figure 77: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station13).....	98
Figure 78:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station13).....	99
Figure 79:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station13)..	100
Figure 80: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station14).....	101
Figure 81:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station14).....	103
Figure 82:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station14)..	103
Figure 83: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station15).....	105
Figure 84:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station15).....	106
Figure 85:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station15)..	107
Figure 86: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station16).....	108
Figure 87:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station16).....	110
Figure 88:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station16)..	110
Figure 89: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station17).....	112
Figure 90:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station17).....	113
Figure 91:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station17)..	114
Figure 92: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station18).....	115
Figure 93:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station18).....	116
Figure 94:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station18)..	117
Figure 95: Histogrammes des fréquences des différents caractères du fruit (station19).....	118
Figure 96:Histogrammes des fréquences des différents caractères du noyau (station 19).....	120
Figure 97:Histogrammes des fréquences des différents caractères de la feuille (station19)..	120
Figure 98: Analyse en composantes principales (ACP)	126
Figure 99: Analyse factorielle de correspondances AFC	127

Liste des photographies :

Photographie 1:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station01).....	55
Photographie 2:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station02).....	58
Photographie 3:Arbre, Fruits, Noyaux Et Feuilles (Station03)	62
Photographie 4:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station04).....	65
Photographie 5:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station05).....	69
Photographie 6:Arbre, Fruits, Noyaux Et Feuilles (Station06)	72
Photographie 7:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station07).....	76
Photographie 8:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station08).....	79
Photographie 9:Arbre, Fruits, Noyaux Et Feuilles (Station09)	83
Photographie 10:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station10).....	86
Photographie 11:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station11).....	90
Photographie 12:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station12).....	93
Photographie 13:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station13).....	97
Photographie 14:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station14).....	100
Photographie 15: Fruits, Feuilles (Station15)	104
Photographie 16:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station16).....	107
Photographie 17:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station17).....	111
Photographie 18:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station18).....	114
Photographie 19:Arbre, Fruits, Noyaux et Feuilles (Station19).....	117

Liste des tableaux :

Tableau 1 : superficie oléicole des pays membres du COI.....	5
Tableau 2: les principales variétés cultivées dans le monde.	8
Tableau 3: les cultivars d'olivier Algériens non encore caractérisés.....	13
Tableau 4: productions et rendements (Tlemcen).....	15
Tableau 5: Avantages et inconvénients des méthodes de multiplication.....	30
Tableau 6 : Températures (°C) et précipitations (mm) moyennes mensuelles (2000-2016).....	37
Tableau 7: Caractères et rapports étudiés.....	38
Tableau 8 : mesures effectuées.....	39
Tableau 9:Récapitulatifs des caractéristiques de l'arbre.....	121
Tableau 10:Récapitulatifs des caractéristiques de fruit.....	122
Tableau 11:Récapitulatifs des caractéristiques de la feuille	123
Tableau 12:Récapitulatifs des caractéristiques du noyau	124

Résumé :

Notre travail porte sur l'étude de la diversité variétale de l'olivier (*olea europaea*.L) dans la wilaya de Tlemcen et qui consiste à la description et la caractérisation morpho-métrique des cultivars rencontrés dans dix-neuf (19) stations réparties sur tout le territoire de la wilaya.

La méthodologie suivie pour l'échantillonnage et la caractérisation biométrique est celle proposée par le Conseil Oléicole International (27 caractères qualitatifs et quantitatifs parmi ceux proposés par ce dernier), ces caractères ont fait l'objet d'une étude statistique.

Cette approche scientifique nous a permis l'élaboration de fiches descriptives des cultivars étudiés (fiches variétales) en vue de les identifier et éventuellement décrire de nouvelles dénominations qui se développent dans cette région.

Ce travail doit être complété par une comparaison de nos résultats avec les différentes fiches descriptives des variétés algériennes et même étrangères. Ceci va nous permettre donc une meilleure connaissance du patrimoine génétique oléicole national qui demeure très sous-estimé à ce jour.

Mots clés :

Diversité variétale ; *olea europaea* ; wilaya de Tlemcen ; caractérisation morpho-métrique

Abstract :

Our work focuses on the study of varietal diversity of the olive tree (*Olea europaea*.L) in the wilaya of Tlemcen and that involves the description and morphometric characterization of cultivars found in nineteen (19) stations spread throughout the territory of the wilaya.

The methodology used for sampling and biometric characterization is that proposed by the International Olive Oil Council (27 qualitative and quantitative characteristics among those proposed), these characteristics have been the subject of a statistical study.

This scientific approach has helped us develop listings of cultivars studied (varietal sheets) in order to identify them and possibly describe new names that develop in this region.

This work must be completed by a comparison of our results with the various descriptive sheets of the Algerian and even foreign varieties. This will allow us to better understand the national olive-growing genetic heritage which remains very under-estimated to date.

Keywords :

Variety diversity; *Olea europaea*; Wilaya of Tlemcen; Morphometric characterization

ملخص:

يركز عملنا على دراسة تنوع اصناف اشجار الزيتون (*olea europeae*) في ولاية تلمسان والذي ينطوي على التوصيف المورفوميترى للأصناف الموجودة في تسعة عشر (19) محطة دراسة متوزعة في انحاء الولاية . المنهجية المتبعة لأخذ العينات و التوصيف البيوميترى هي نفسها المقترحة من طرف المجلس الدولي للزيتون (27 صفة نوعية وكمية) من بين تلك المقترحة من طرف ذلك الاخير) , وقد تم اجراء دراسة احصائية لهذه الاوصاف . وقد ساعدنا هذا النهج العلمي على اعداد بطاقات توصيفه للأصناف المدروسة (بطاقات الانواع) لتحديد وتوصيف الاصناف الجديدة التي تنمو في هذه المنطقة.

يجب ان يتم هذا العمل من خلال اجراء مقارنة بين نتائجننا و مختلف قوائم الاصناف الجزائرية و حتى الاجنبية . هذا يتيح لنا فهما و معرفة افضل للتراث الجيني الوطني لأنواع الزيتون والذي لا يزال مستخفا به الى يومنا هذا .

كلمات البحث:

تنوع الاصناف , *olea europeae* , ولاية تلمسان , التوصيف المورفوميترى .

Sommaire :

Introduction générale.....	1
Partie I : Synthèse Bibliographique	
Chapitre I : Présentation de l'espèce	
I. Origine et domestication et expansion :.....	2
II. Taxonomie Et Terminologie Commune :.....	3
II.1. L'Oléastre :.....	3
II.2.L'Olivier cultivé :.....	4
III. Oléiculture Mondiale :	5
1. Superficie, production, consommation et commercialisation :.....	5
1.1. Superficie :	5
1.2. La production :	6
1.3. Consommation :	7
1.4. Commercialisation :	7
2. Les variétés cultivées dans le monde :	7
IV. L'oléiculture en Algérie :.....	9
1. Superficie et répartition géographique, production, consommation :.....	9
1.2. Production oléicole :.....	11
1.3. Consommation	12
2. Le patrimoine oléicole algérien :.....	12
2.1. Les variétés locales les plus cultivées :.....	13
2.2. Les variétés locales peu cultivées :	13
2.3. Les variétés introduites :	13

2.4. Les cultivars locaux à diffusion très restreinte :	13
V. L'oléiculture dans la wilaya de Tlemcen :	14
1. Superficie :	14
2. Productions et Rendements :	15
3. Les variétés existantes dans la wilaya de Tlemcen (D.S.A) :	16
VI. Caractéristiques Morphologiques :	17
1. Caractères généraux :	17
2. Système racinaire :	17
3. Les organes aériens :	17
3.1. Le tronc :	17
3.2. Les charpentières :	17
3.3. Les rameaux :	17
3.4. Les feuilles:	18
3.5. Les inflorescences et fleurs :	18
3.6. Fruits et noyaux :	19
VII. Caractéristiques Physiologiques :	19
1. Cycle de développement :	19
2. Cycle végétatif annuel :	19
2.1. Repos hivernal :	20
2.2. Mise à fleur :	20
A. Induction florale :	20
B. Différenciation florale :	20
C. Floraison proprement dite :	20

D. La pollinisation :.....	21
E. La fécondation :	21
F. Nouaison et grossissement du fruit :.....	21
G. Chute physiologique des fruits :.....	22
H. Maturation :	22
I. Croissance végétative :	22
3. Phénomène de stérilité et d'incompatibilité :.....	23
3.1. Phénomène de stérilité :	23
3.2. Phénomène d'incompatibilité :	24
3.3 Phénomène de l'alternance :	24
VIII. Exigence de l'olivier :	24
1. Exigences en température :	25
2. Exigences en eau :	25
3. Exigences édaphiques :	26
IX. Multiplication :.....	26
1. Greffage.....	26
2. Bouturage	27
3. La culture in vitro :	27
A. Les techniques de la culture in vitro :	28
1. La culture du méristème ou l'élimination de virus :.....	28
2. Multiplication végétatives in vitro ou micro propagation :	28
B. Avantages et inconvénients des méthodes de multiplication :.....	30
X. Utilisations :.....	31

XI. Génétique de L'espèce :.....	31
1. différentes méthodes de caractérisation variétale :	32
1.1. Méthodes basées sur des caractères morphologiques et agronomiques :	32
1.2. Méthodes basées sur des caractères biochimiques :	33
1.3. Les études par marqueurs moléculaires :	33

Partie II : Expérimentation

Chapitre II : Matériels et Méthodes

I. Problématique et objectif de l'étude :.....	35
II. Présentation du cadre de l'étude :.....	35
•Situation géographique et localisation :.....	35
1. Situation géographique des stations d'étude :.....	36
2. Caractéristiques Climatiques :.....	37
2.1. Températures et Précipitations :.....	37
III. Matériel et Méthodes :.....	38
1. Matériel végétal :.....	38
2. Méthodes d'échantillonnage :	38
2.1. Feuille :.....	38
2.2. Fruit :	38
2.3. Noyau	38
3. Choix des caractères :.....	39
4. Mesures effectuées :	39
5. Normes de référence pour l'analyse biométrique des variétés d'olivier	40
1. Caractères de l'arbre :	40

2. Caractères du fruit :	41
3. Caractères du noyau	41
4. Caractères de la feuille	44
IV- Analyse Statistique Des Données :	46
1. Analyse numérique :	46
2. Méthodes statistiques:	46

Chapitre III : Résultats et Discussions

I. Etude des différents caractères biologiques :	48
• Analyse de la variance :	48
1. Caractères Du Fruit (LO, DO, PO, LO/DO) :	48
2. Caractères du noyau (PN, LN, DN, NS, PO/PN) :	50
3. Caractères de la feuille (LF, lf, LF/lf) :	53
II. Description morphologique:	55
1. Station 01 : (Sabra).....	55
2. Station 02 : (Ain Sabra1).....	58
3. Station 03: (Ain Sabra2).....	62
4. Station 04: (Tilleft).....	65
5. Station 05 : (Ouled Mimoun)	69
6. Station 06 : (Beni Snous)	72
7. Station 07 : (Taffassera)	76
8. Station 08 : (Mansourah).....	79
9. Station09 : (Ain Hout).....	83
10. Station 10 : (Ain Ghoraba1).....	86

11. Station 11: (Ain Ghoraba).....	90
12. Station 12 : (Remchi 1)	93
13. Station 13 : (Remchi2)	97
14 Station14 : (Remchi3)	100
15. Station 15 : (Remchi4)	104
16. Station 16: (Ouzidan.z) (zeboudj, oléastre)	107
17. Station 17: (Ouzidan)	111
18. Station 18: (Amieur1).....	114
19. Station 19 : (Amieur2).....	117
•Analyse en composantes principales (ACP) :.....	126
•Analyse factorielle de correspondances AFC :.....	127

Conclusion générale

Références bibliographique

Annexe

Introduction générale

Introduction générale :

L'olivier fut l'un des premiers arbres cultivés avec le figuier et le dattier, il a été fortement disséminé par l'homme dans le Bassin Méditerranéen au gré des principales civilisations telles que les phéniciens, les Romains ou encore les Arabes (terral 1997, Zohary and Hopf 2000). Plus récemment, il y a environ 2 siècles, sa culture a été introduite dans les pays du nouveau monde.

Aujourd'hui, c'est en méditerranée que se réalise 95 % de la production mondiale d'olive. Globalement, la production de l'huile d'olive a un rôle pour les économies et l'emploi ainsi que pour la biodiversité des régions méditerranéennes.

En Algérie, l'olivier est l'arbre fruitier le plus cultivé. Les superficies occupées sont de l'ordre de 471.657 hectares avec 35 millions d'oliviers et une production moyenne annuelle de 420 mille tonnes. Une diversité très importante caractérise cette sous espèce, on reconnaît actuellement l'existence de seulement 36 variétés locales dans tout le pays avec une dominance de deux principales variétés : Chemlal et Sigoise.

La culture de l'olivier dans la wilaya de Tlemcen est connue depuis longtemps. Cet arbre présente une grande diversité et un intérêt très important par son adaptation au climat de la wilaya. Cependant un grand manque d'information est constaté sur les différents géotypes et sur les caractéristiques phénotypique et agronomique de chaque variété.

Cette culture rencontre plusieurs problèmes liés au manque d'entretien et le non-respect de conduite de culture, ainsi que des problèmes de confusion taxonomique (homonymie et synonymie).

L'objectif de ce travail est la description et la caractérisation morpho-métrique des ressources oléicoles de la wilaya de Tlemcen. Il s'agit de dix-neuf (19) stations réparties sur tout le territoire de la wilaya. Cette approche scientifique nous permettra l'élaboration de fiches descriptives des cultivars étudiés (fiches variétales) et de prospecter pour l'identification d'éventuelles nouvelles dénominations qui se développent dans cette région. Cette étude va nous permettre donc une meilleure connaissance du patrimoine génétique oléicole national qui reste très sous-estimé.

Partie I:

Synthèse Bibliographique.

Chapitre I:
Présentation de l'espèce

I. Origine et domestication et expansion :

L'olivier ne se trouve en forte concentration que dans la région méditerranéenne. D'après Longman in Fiorino et Grifi (1992), l'oléiculture en bordure de la méditerranée remonte au IV^{ème} millénaire avant JC. L'olivier a été introduit dès le seizième siècle dans plusieurs régions (Baldy, 1990) et plus récemment l'oléiculture s'est développée modestement en Afrique du Sud, en Australie, au Japon et en Amérique du Sud (figure 1) (Loussert et Brousse, 1978), sa culture est située entre la latitude 30° et 45° Nord (Loussert et Brousse, 1987).



Figure 1 : carte oléicole mondiale (COI, 2013).

L'expansion de l'olivier est liée à l'installation du climat méditerranéen et pour son origine, les auteurs ne tombent pas d'accord pour la localiser. L'olivier est probablement domestiqué dans le moyen orient il y a environ 6000 ans. Ensuite les navigations commerciales diffusent cette culture vers l'ouest à travers le bassin méditerranéen. Les Grecs et les Romains vulgarisent et enseignent sa culture et en arrivant en Afrique du Nord, ils ont trouvé que les Berbères savaient greffer les Oléastres (Lousert et Brouse, 1978).

Cependant, la détermination de l'origine des cultivars d'olivier est toujours une tâche complexe et non résolue ainsi que l'existence d'événements de domestication multifocales a été proposé (Concepcion et al., 2011). Ces hypothèses sont soutenues par deux sources de données principales : (1) l'énorme diversité des différents cultivars multipliés par clonage trouvés dans tous les pays producteurs d'olives (Rallo, 2005) et (2) la présence de l'olivier sauvage (*Olea europaea* subsp. *europaea* var. *sylvestris*), l'ancêtre de l'olivier cultivé, comme végétation tout au long des zones humides de la méditerranée. Cependant, une faible association entre les cultivars d'olivier et leur putatives zones d'origine a été aussi rapportée (Angiolillo et al., 1999 ; Baldoni et al., 2006 ; Belaj et al., 2010).

Il est important de noter que dans quelques travaux, des zones très limitées ont été prospecté (Baldoni, 2000) alors que la plupart des études ont traité avec des populations d'olivier sauvage et cultivé échantillonnées dans des zones étendues tout au long de la méditerranée (Bisnard, 2000). Bien que la validité de cette dernière approche dans la description du profil

général et de la diversité génétique ne peut pas être contestée, il est possible que le profil de la distribution de la variabilité à petit échelle reste non claire (Baldoni, 2006).

Des analyses à petit échelle étaient donc nécessaires pour donner de nouveaux éléments pour le débat général sur la domestication de l'olivier et pour aider à comprendre comment la diversité génétique est partitionnée entre les groupes de cultivars (Manel et al., 2003).

II. Taxonomie Et Terminologie Commune :

L'olivier est classé par (Maillard, 1975) comme suit :

- Embranchement : Phanérogames
- Sous Embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Famille : Oléacées
- Tribu : Oléinées
- Genre : *Olea*
- Espèce: *Olea europaea* L.

D'après Green (2002), en plus de l'olivier cultivé, le complexe *Olea europaea* inclut cinq sous espèces non méditerranéennes :

Subsp *laperrinei* distribuée dans le massif saharien (Hoggar, Air, Jbel Mara) ;

Subsp *cuspidata* du sud de l'Afrique au sud de l'Egypte et de l'Arabie jusqu'au nord de l'inde et le sud-ouest de la Chine ;

Subsp *guanchica* dans les îles de Canarie ;

Subsp *marocana* dans les montagnes d'Agadir ;

Subsp *cerasiformis* dans Madeira.

Une diversité élevée était signalée au nord-ouest de l'Afrique où quatre sous espèces ont lieu (*europaea*, *marocana*, *guanchica* et *cerasiformis*) à cause de l'isolation géographique et la fragmentation de l'habitat dans cette zone. Il est démontré aussi que *Olea europaea subsp cuspidata* avait très tôt divergé des taxons du nord de l'Afrique et de la méditerranée (Besnard et al., 2008).

Il existe deux formes de la sous espèces *europaea* (sauvage et cultivée) inter fertiles et présentant une très bonne affinité au greffage. La longue coexistence de ces deux formes d'olivier dans la méditerranée a été inférée par les découvertes archéologiques et paléobotaniques (Terral, 2004).

II.1. L'Oléastre :

Appelé *Olea europaea subsp europaea var. sylvestris*. Il se présente sous forme spontanée (sauvage) comme un buisson épineux, à fruits ordinairement petits et nombreux donnant une huile fine d'un gout amer. Selon (Lousert et Brouse, 1978), il existe plusieurs types d'oléastres qui se différencient par le port, la forme des feuilles, les époques de floraison et de fructification.

Daoudi (1994) signale que l'oléastre est une espèce très rustique ayant une longévité plus grande que l'espèce cultivée.

Les oliviers sauvages se reproduisent sexuellement, ils sont pollinisés par le vent et les oiseaux (Alcantara et Rey, 2003).

L'olivier sauvage inclut des vrais oléastres (formes sauvages présentent dans les zones naturelles) et les formes férales (domestiques retournés à l'état sauvage) qui peuvent être issues des semences des clones cultivés ou le produit d'une hybridation entre les vrais oléastres et les cultivars (Zohary et Hopf, 1994). La distinction morphologique entre ces deux formes est difficile en raison de leur phénotype similaire (Bronzini de Caraffa et al., 2002a).

Des tentatives ont été faites pour établir des critères pour distinguer les oléastres des formes cultivées clairement en prenant en compte les conditions climatiques favorables pour la croissance de l'olivier sauvage, une isolation des aires de culture et des zones suffisamment étendues dans le but de minimiser l'influence du pollen et semences occasionnels provenant des zones des formes cultivées (Lumaret et al., 2004), mais les relations entre ces deux formes semblent assez complexes.

La présence de l'olivier sauvage est considéré comme le meilleur bioindicateur de la flore de la région de la méditerranée (Rubio et al., 2002).

D'un point de vue écologique, les populations d'olivier sauvage jouent un rôle dans la protection des sols contre la désertification à cause de leur grande résistance au vent et à la sécheresse, leur habilité de repousser après un feu ou un gel et particulièrement leur très grande longévité qui leur permet de vivre jusqu'à plusieurs milliers d'années (Mulas, 1998).

Jusqu'ici, peu de travaux de sélection sur l'olivier sauvage ont été effectués sur leur potentiel en sylviculture ou comme une source de trait de valeur à introduire dans les cultivars (Concepcion et al., 2011).

Les analyses du polymorphisme de l'ADN nucléaire et cytoplasmique dans les populations d'oléastre méditerranéen ont montré que les populations de l'est diffèrent beaucoup de celles de l'ouest de la méditerranée (Besnard et al., 2001, 2002a ; Lumaret et al., 2004).

II.2.L'Olivier cultivé :

Appelé *Olea europaea subsp europaea var. sativa*. Il est constitué par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage ou par greffage. Il est inexistant à l'état sauvage.

Cette forme présente un port plus vigoureux que l'oléastre, il peut atteindre 15 à 20 m de hauteur sans l'intervention de l'Homme par la taille. Il donne de gros fruits mais peu nombreux, ces derniers sont destinés à la conserve ou à la production d'huile.

Les cultivars d'olivier peuvent être considérés comme d'origine inconnue, actuellement propagés végétativement par marcotte ou greffage, la plupart d'entre eux ont une zone locale

de diffusion très limitée (Besnard et al., 2001), alors que d'autres se répandent tout au long de l'agroenvironnement (Bronzini de Caraffa et al., 2002 ; Rotondi et al., 2003).

Seulement quelques cultivars locaux de l'ouest de la méditerranée présentent une distribution allélique similaire à celle observée dans les populations d'oléastre croissant dans les mêmes zones (Lumaret, 2004)

La contradiction apparente concernant la distribution des populations d'oléastre et des cultivars a alimenté le débat sur l'origine locale des formes cultivées (Baldoni et al., 2006). Basées sur la fréquence et la distribution des polymorphismes, plusieurs auteurs ont avancé des hypothèses de la sélection multi locale des cultivars issus des génotypes de croisement inter-variétaux naturels (Besnard et al., 2001 ; Rotondi et al., 2003). D'autres mettent en relief la grande distance génétique entre les populations de l'olivier sauvage et de l'olivier cultivé et suggèrent que de larges fractions des groupes locaux des cultivars peuvent avoir une origine allochtone (Angiolillo et al., 1999 ; Bronzini de Caraffa et al., 2002).

III. Oléiculture Mondiale :

La culture de l'olivier était utilisée depuis l'antiquité pour l'obtention d'olives et d'huiles d'olive. L'oléiculture est concentrée dans la région méditerranéenne; avec 98% des oliviers assurant 90% de la production mondiale d'huile d'olives.

L'olivier cultivé est un arbre méditerranéen qui a essaimé sur d'autres continents. À la suite des conquérants portugais et espagnols, il s'est implanté en Amérique du sud. On le trouve aussi en Syrie, au Liban, aux états unies, en Afrique du sud, en Australie et jusqu'au Japon et en Chine.

1. Superficie, production, consommation et commercialisation :

1.1. Superficie :

Les données fournies par les 15 pays membres du COI contribuant à 9.981.189ha de la surface oléicole mondiale ont été analysées. Les pays concernés sont le Maroc, la Grèce, l'Uruguay, le Liban, l'Algérie, l'Iran, l'Italie, Israël, le Portugal, la Tunisie, la Turquie, l'Espagne, l'Argentine, l'Albanie et la Jordanie.

Tableau 1 : superficie oléicole des pays membres du COI

Pays	Superficie (ha)		Pays	Superficie (ha)
Espagne	2 584 564		Iran	136 619
Tunisie	1 839 600		Jordanie	132 582
Italie	1 350 000		Argentine	100 000
Grèce	1 160 000		Liban	53 646
Maroc	1 020 000		Albanie	47 152
Turquie	798 513		Israël	33 000
Portugal	385 513		Uruguay	10 000
Algérie	330 000			
Total			9 981189	

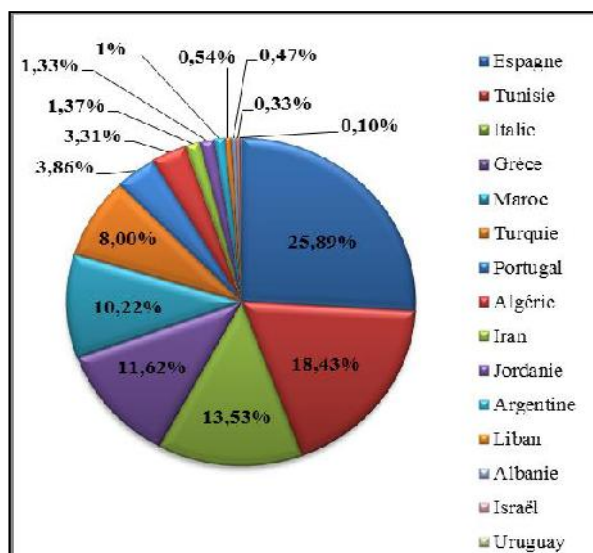


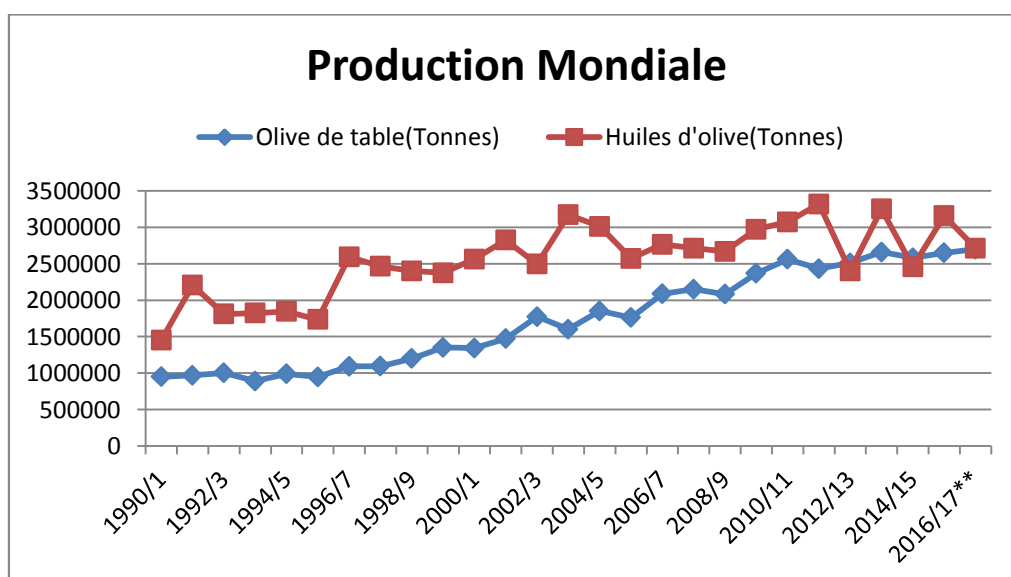
Figure 2: Superficie oléicole des pays membres du COI

L'Espagne occupe la première place en oléiculture avec une superficie de 2 584 564 ha (26%), tandis que l'Uruguay est classé en dernier rang avec une surface de 10 000 ha soit 0,10 %, l'Algérie se classe en huitième place avec une superficie de 330 000 ha (18%).

1.2.La production :

La production mondiale est estimée en 2016 à 2 713.500 tonne Pour l'huile d'olive et 3.159.500 tonne d'olives de table (COI, 2016). Les dix premiers pays producteurs sont situés dans la zone méditerranéenne et fournissent 95% de la production mondiale.

L'Espagne est le premier pays oléicole. Sa production en 2016 est estimée à 1.311.300 tonnes d'huile d'olive. C'est également le premier producteur et exportateur d'olives de table, avec une production de 1.401.600 t tonnes en 2016 (COI, 2016).



(Source :COI, 2016)

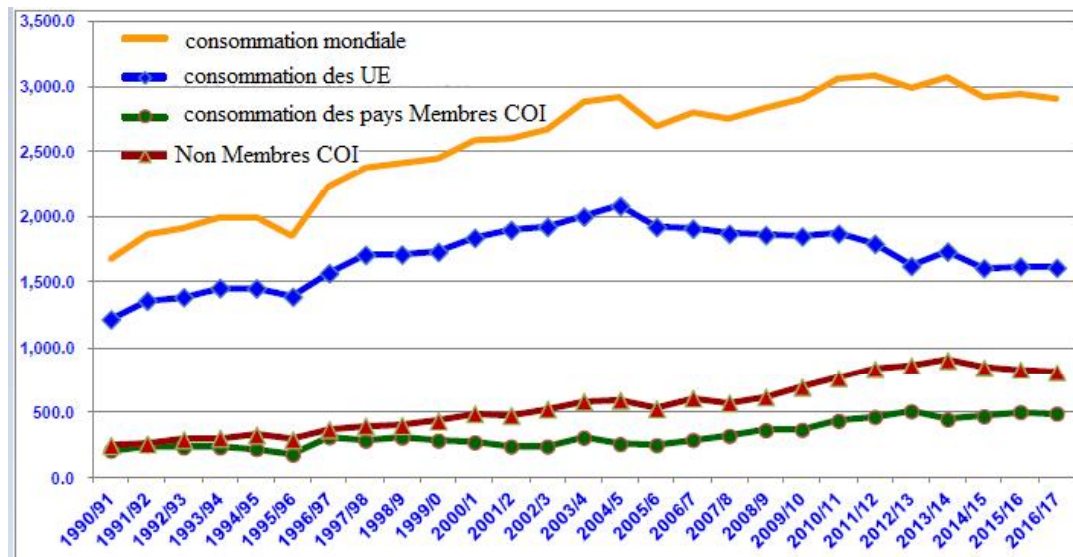
Figure 3 : la production mondiale d'huiles d'olive et olive de table

*Estimations ** Prévisions

1.3. Consommation :

Selon le Conseil Oléicole International, la consommation mondiale a atteint 2.945.500 tonnes en 2015/2016, soit 1 % de plus par rapport à la campagne précédente.

Le groupe des pays de l'UE/28 a vu sa consommation augmenter de 1 % (+ 14 000 t), avec un total de 1.618.500 tonnes.



(Source :COI, 2016)

Figure 4: Évolution de la consommation mondiale au cours des dernières campagnes

1.4. Commercialisation :

L'oléiculture occupe une part importante dans le marché mondial des produits agricoles qui a connu un développement considérable ces dernières années.

Les pays méditerranéens sont les plus grands producteurs et exportateurs, ces principaux pays sont : l'UE, l'Egypte, l'argentine, le Maroc, la Turquie, la Tunisie et la Syrie qui assurent 95,04% et 91,30% des exportations totales mondiales d'huile d'olive et d'olives de table respectivement. L'UE seul fournit une quantité annuelle de 509.000 tonnes d'huile d'olive et 243.900 tonnes d'olives de table, ce qui représente respectivement 66,36% et 45,47% des exportations totales mondiales.

Quant aux importateurs, les USA, l'UE, le Brésil, l'Australie, le Japon, le Canada et la Russie sont les principaux pays avec 78,1% et 76,1% des importations totales mondiales de l'huile d'olive et d'olives de table respectivement. L'USA est le premier importateur avec une moyenne annuelle de 294.000 tonnes d'huile d'olive et 133.000 tonnes d'olives de table qui représentent respectivement 39% et 22,67% des importations totales mondiales .

2. Les variétés cultivées dans le monde :

Du point de vue variétale, il n'est pas rare de compter plus d'une centaine de variétés d'olivier dans chacun des pays producteurs (Ouzzani et al, 1995). D'après Vergari et al (1998), l'espèce *Olea europaea* L. est actuellement composée de quelques 2000 variétés dont près de 500 sont implantées en Italie.

Luchetti (1999), indique qu'il existe 139 variétés provenant de 23 pays oléicoles qui représentent près de 85% de la surface consacrée à la culture de l'olivier.

Près de 1250 variétés cultivées dans 54 pays et conservées dans près de 100 collections, ont été incluses dans la base de données du germoplasme de l'olivier de la FAO (Bartolini 2008), ce nombre est certainement plus élevé à cause du manque d'informations pour beaucoup de cultivars locaux et écotypes (Cantini et al. 1999). La plus grande partie de ces cultivars vient des pays du sud de l'Europe comme l'Italie (538 cultivars), l'Espagne (183 cultivars), France (88 cultivars) et la Grèce (52 cultivars) (Belaj et al, 2010). Vu la richesse de ce germoplasme, l'olivier est un cas exceptionnel entre les cultures horticoles et sa biodiversité peut représenter une source riche de variabilité pour l'amélioration génétique de cette plante (Belaj et al, 2010).

Tableau 2: les principales variétés cultivées dans le monde.

Pays	Principales variétés
Albanie	Kaliniot.
Algérie	Chemlal ; Sigoise ; Azeradj ; Limli ; Blanquette de Guelma
Argentine	Arauco.
Chili	Azapa.
Croatie	Lastovka ; Levantinka ; Oblica.
Chypre	Ladoelia.
Egypte	AggeziShami ;Hamed ; Toffahi.
Espagne	Alfafara ; Aloreña ; Arbequina ; Bical ; Blanqueta ; Callosina ; Carasqueno de la Sierra ; Castellana ; Changlot Real ; Cornicabra ; Empiltre ; Farga ; Gordal de Granada ; Gordal Sevillana ; Hojiblanca ; Lechin de Granada ; Lechin de Sevilla ; Loaime ; Lucio ; Manzanilla cacerena ; Manzanilla Prieta ; Manzanilla de Sevilla ; Mollar de Ceiza ; Morisca ; Morona ; Morrut ; Palomar ; Picual ; Picudo ; Rapasayo ; Royal de Gazorla ; Sevillena ; Verdial de Badajoz ; Verdial de Huevar ; Verdial de Velez-Malaga ; Verdiell ; Villalonga.
France	Aglandau ; Bouteillan ; Grossane ; Lucques ; Picholine Languedoc ; Salonenque ; Tanche.
U.S.A	Mission
Grèce	Adramitini ; Amigadalolia ; Chalkidiki ; Kalamone ; Conservolia ; Koroneiki ; Mastoidis ; Megaritiki ; Valanlia.
Italie	AscolanaTenera ; Biancolilla ; Bosana ; Canino ; Carolea ; Casaliva ; Cassanese ; Cellina di Nardo ; Coratina ; Cucco ; Dolce Agogia ; Dritta ; Frantoio ; Giarrappa ; Grignan ; Itrana ; Leccino ; Majatica di Ferrandina ; Maraiolo ; NocellaradelBelice ; NocellaraEtnea ; OliarolaBarese ; Oliva di Cerignola ; Ottobratica ; Pendolino ; Oisciottana ; Pizz'eCarroga ; Rosciola ; Sant Agostino ; Santa Caterina ; Taggiasca.
Jordanie	Rasi'i
Liban	Soury.
Maroc	Haouzia ; Menara ; Meslala ; Picholine Marocaine.

Palestine	NabaliBalad
Portugal	Carrasquenha ; Cobrançosa ; Cordovil de Castelo Branco ; Cordovil de Serpa ; GalegaVulgar ; MaçanilhaAlgariva ; Redondal.
Slovénie	Bianchera.
Syrie	Abou-Satl ; Doepli ; Kaissy ; Sorani ; Zaity.
Tunisie	Chemlali de Sfax ; Chétoui ; Gerboui ; Meski ; Oueslati.
Turquie	Ayvalik ; çekiste ; çeledi ; Domat ; Erkence ; Gemlik ; Izmir Sofralik

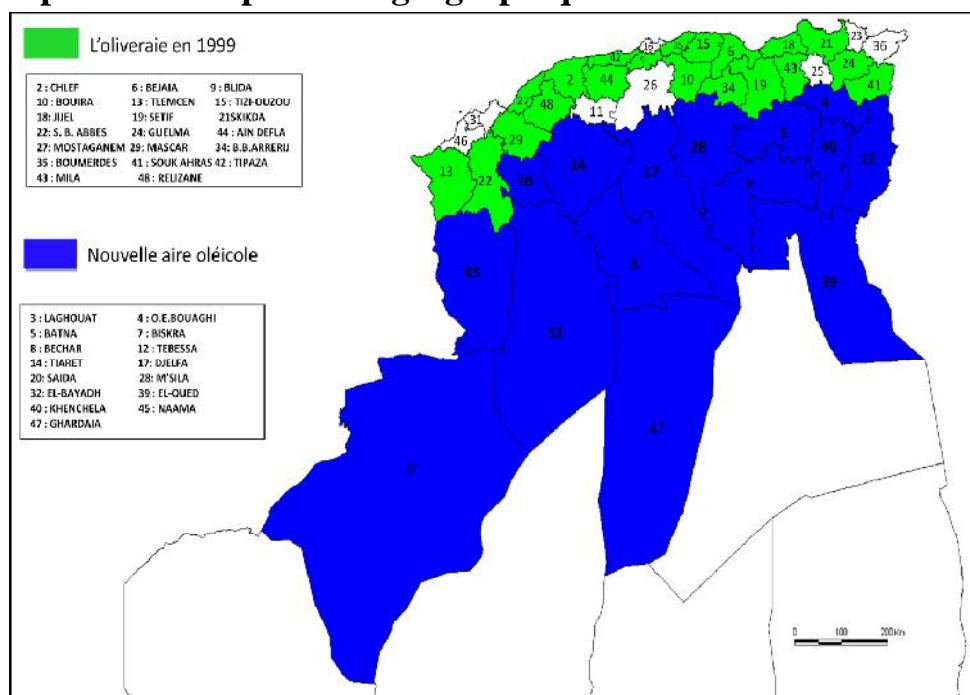
Source : COI (2013)

IV. L'oléiculture en Algérie :

La culture de l'olivier en Algérie remonte à la plus haute antiquité, elle constitue une source de revenu significative pour la population rurale. Cette culture représente plus de 30% du verger arboricole national.

1. Superficie et répartition géographique, production, consommation :

1.1. Superficie et répartition géographique :

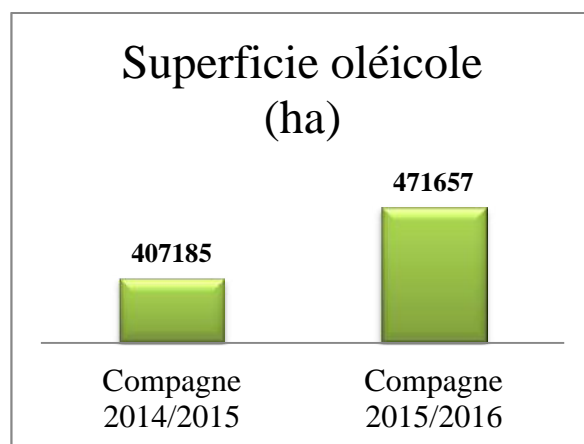


Source : ITAFV (2008)

Figure 5: Carte oléicole d'Algérie.

La superficie du verger oléicole au cours de la campagne 2015/2016 ; selon les chiffres provisoires de la DRDPA, s'élève à 471 657 ha. Cette superficie a connu une augmentation de près de 16% comparativement à la campagne écoulée ce qui correspond à la mise en place de plus de 64 000 ha de nouvelles plantations. (ONFAA 2016)

Il est à signaler que 75 % de cette superficie a été réalisée à travers 15 wilayas oléicoles. Parmi les wilayas traditionnellement oléicoles, la wilaya de Skikda, à elle seule, a réalisé une superficie de plus de 5000 ha. Tandis que dans les nouvelles zones oléicoles, la wilaya d'EL Bayadh, enregistre elle aussi, une superficie considérable de 4274 ha. (ONFAA 2016)

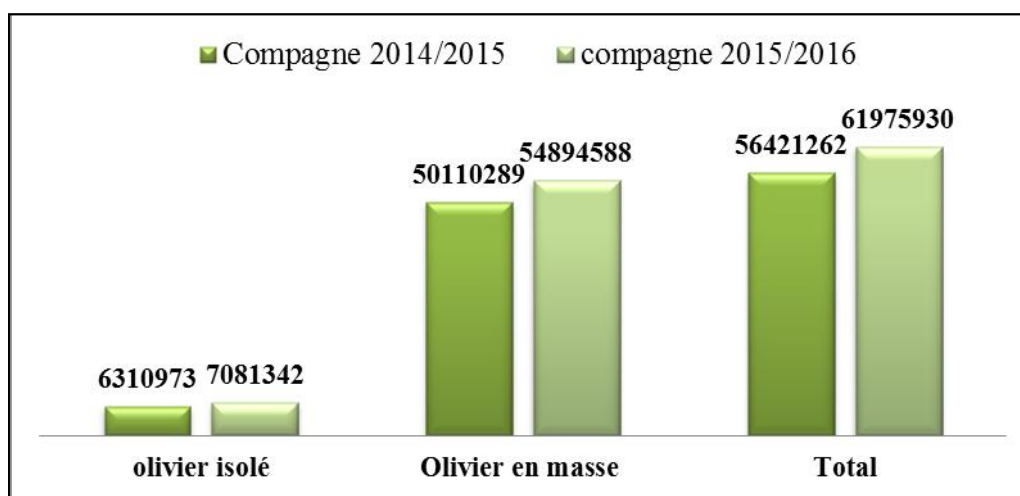


Source : ONFAA à partir des données DEDPA, DSASI

Figure 6: L'évolution de la superficie oléicole (ha).

Le nombre total d'oliviers a enregistré une évolution de 10% comparativement à l'année écoulée pour atteindre près de 6.200.000 oliviers.

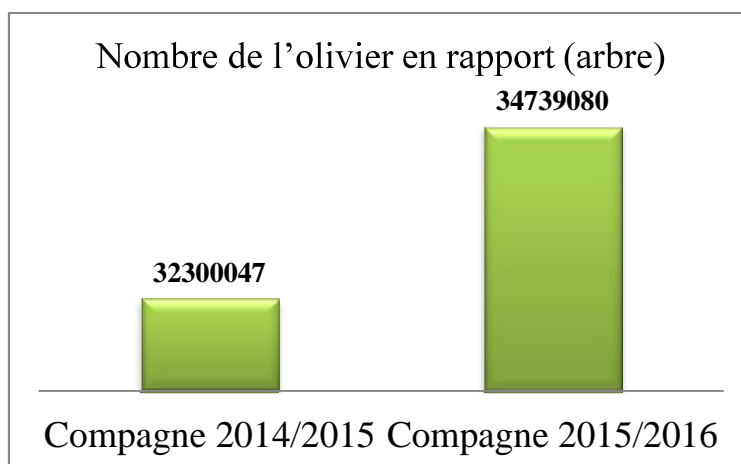
L'augmentation du nombre total d'oliviers a été constatée essentiellement dans les wilayas de Bejaia , Skikda, Saida, Djelfa et Chlef avec respectivement 1.417.877, 662.411, 571.182, 461.774 et 420.045 oliviers ce qui correspond à 64% des oliviers plantés à l'échelle nationale. (ONFAA 2016)



Source : ONFAA à partir des données DEDPA, DSASI

Figure 7: L'évolution du nombre de l'olivier complantés (arbre).

Par ailleurs, le nombre d'oliviers en rapport a également augmenté passant de 32 millions d'arbres au cours de la campagne 2014/2015 à près de 35 millions au cours de la campagne 2015/2016, soit 2 439 033 oliviers qui sont rentrés en production au cours de cette campagne. (ONFAA 2016)

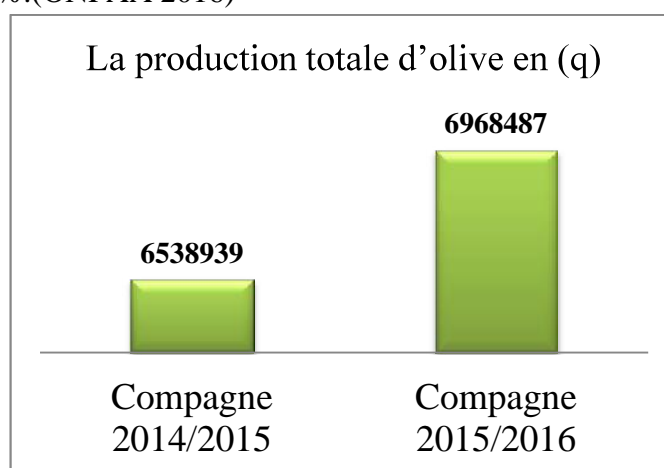


Source : ONFAA à partir des données DEDPA, DSASI

Figure 8:L'évolution du nombre de l'olivier en rapport (arbre).

1.2.Production oléicole :

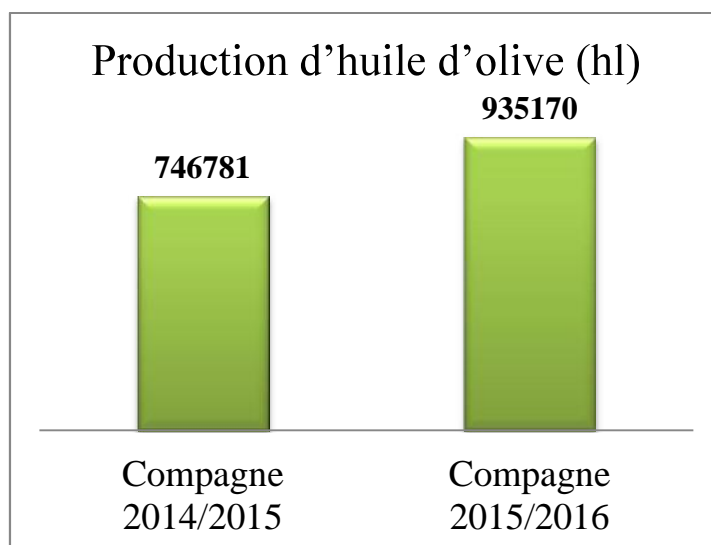
Une production record depuis plusieurs années malgré les conditions climatiques relativement difficiles qui ont caractérisé la campagne oléicole, notamment la vague de chaleur qui est survenue au cours du stade floraison et grossissement du fruit, la production totale d'olives (pour conserve et pour huile) n'a pas été gravement affectée à travers l'ensemble des wilayas de production de l'huile d'olive. Cette dernière a connu une évolution de 7% comparativement à la campagne écoulée. Quant à la production d'olive destinée à l'huile, l'évolution a été plus considérable puisque la production passe 420 mille tonnes au cours de la campagne écoulée à plus de 470 mille tonnes au cours de cette campagne, soit un accroissement de 13%.(ONFAA 2016)



Source : ONFAA à partir des données DEDPA, DSASI

Figure 9:L'évolution de la production totale d'olive en (q).

La production de l'huile d'olive a enregistré le niveau le plus élevé des 15 dernières années en atteignant plus de 900 000 hl à travers le territoire national soit une croissance de 25 % comparativement à la campagne écoulée. Ce résultat s'explique par l'entrée en production de près de 2,5 millions d'oliviers au cours de cette campagne. (ONFAA 2016)

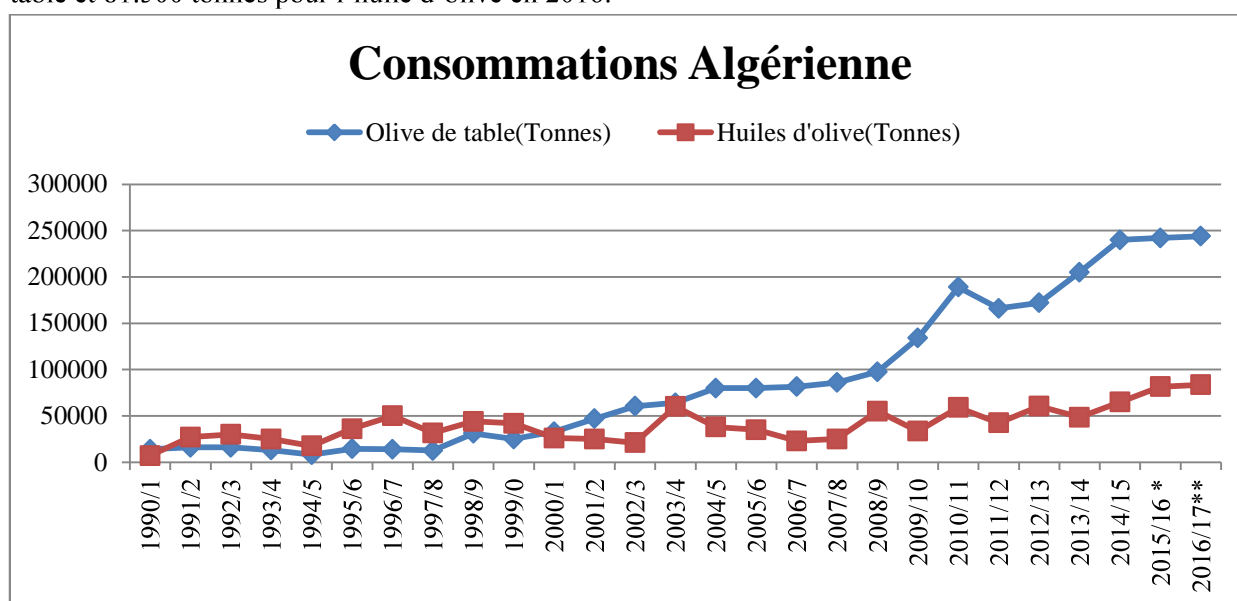


Source : ONFAA à partir des données DEDPA, DSASI

Figure 10: L'évolution de la production d'huile d'olive (hl).

1.3. Consommation :

Selon les données publiées par le Conseil Oléicole International la consommation algérienne connaît une augmentation au fil du temps, où il a été enregistré 242.000 tonnes pour l'olive de table et 81.500 tonnes pour l'huile d'olive en 2016.



(Source : COI 2016)

Figure 11: L'évolution de la consommation Algérienne d'huiles d'olive et olive de table.

*Estimations ** Prévisions

2. Le patrimoine oléicole algérien :

Le verger oléicole algérien comprend une diversité variétale répartie sur ses différentes régions oléicoles. D'après les travaux réalisés par Hauvill (1953), Il existe 150 variétés d'olivier plus au moins abondantes. Le patrimoine oléicole Algérien est caractérisé par différentes catégories de variétés et cultivars. Selon leur importance de diffusion et leur origine on distingue:

2.1. Les variétés locales les plus cultivées :

- Chemlal: c'est la variété la plus dominante en Algérie, elle représente près de 45% du patrimoine oléicole nationale.
- Sigoise: c'est une variété auto-fertile, elle représente 20% du verger oléicole national. généralement, elle se localise à l'Ouest du pays allant de Oued Rhiou jusqu'à Tlemcen. C'est une variété à deux fins.
- Azeradj et Bouchouk: elles accompagnent généralement les peuplements de Chemlal dont Azeradj améliore la pollinisation. Elles présentent un gros fruit destiné à la conserverie et même à la production d'huile.
- Limli : représente 8% du verger oléicole national, elle se rencontre dans la région d'Oued Soummam.
- Rougette de Mitidja : C'est une variété à huile installée dans la plaine de Mitidja et sur le piémont de l'Atlas, à faible altitude.
- Rougette de Guelma et blanquette de Guelma : elles se trouvent en association dans la région est du pays.

2.2. Les variétés locales peu cultivées :

C'est des variétés à diffusion moindre et rencontrées dans les différentes régions centres et Est du pays : Rougette de Metidja, Azeradj, Bouchouk, Limli, Rougette et Blanquette de Guelma Abani, Aberkane, NabJmel...etc

2.3. Les variétés introduites :

- Cornicabra et Sévillane: La première est tardive et la deuxième est précoce ; d'origine espagnole, elles se localisent à l'Ouest du pays.
- Frantoio et Leccino : Introduites récemment, d'origine italienne.
- Lucques : d'origine française, elle est souvent associée à la Sigoise.
- Gordal et Verdial : originaires d'Espagne.

2.4. Les cultivars locaux à diffusion très restreinte :

Beaucoup d'autres cultivars présentent une diffusion très restreinte et souvent ils sont inconnus. Dans le but de les identifier, certains travaux de prospection ont été réalisés en collaboration entre l'ITAFV (institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne) et le COI (conseil oléicole international) et ont abouti à identifier plusieurs autres dénominations (Tableau3).

Tableau 3: les cultivars d'olivier Algériens non encore caractérisés
(Cette liste n'est pas exhaustive, le nombre de cultivars est probablement beaucoup plus élevé).

N°	Dénomination	Région
01	AHAROUNE	Bouira-Chorfa
02	BLANQUETTE DE GUELMA	Guelma
03	CHETOUI	Souk Ahras
04	TALIANI	
05	BAROUNI	
06	GERBOUA	
07	SERTI	Skikda
08	BALBAL	

09	BOUCHOUKA	
10	DERDI	
11	ZERRADJ	
12	BLANQUETTE DE GASTU	
13	ABESKRI	
14	AZEBOUDJ DE BISKRA	Biskra
15	ZITOUN	
16	KHADRIA	
17	AZOUGAGH	
18	AKENANE	
19	AHIA OUSBAA	Khenchela
10	ZEBOUDJ BOUDOUDANE	
21	AZEBOUDJ DE KHIRANE	
22	BISKRI	
23	ISSOUAL	Bejaia-Ighil Ali
24	IFIRI	Bejaia-Ait Rzine
25	AGRAREZ	Bejaia-Tazmalt
26	AIMEL	Bejaia-Akbou
27	AZERADJ	
28	ABOUCOUK	Bejaia-Tamokra
29	AKERMA	
30	ATOUNSI	
31	AGHACHREN	
32	AGUERNAOU	
33	ALTIFANE	
34	ABOUCOUK	Setif
35	TABOUCOUKT	
36	AGHANFAS	

Source (ITAFV, 2016)

V. L'oléiculture dans la wilaya de Tlemcen :

La wilaya de Tlemcen possède 2 109 071 oliviers répartis sur une superficie totale de 15 312 ha. Le nombre d'arbres en rapport est de 1 060 000 dont 260 000 en isolé et 800 000 en masse.

1. Superficie :

Selon les données de DAS Tlemcen les superficies de l'olivier ont connu une augmentation au fil du temps où les aides octroyées aux agriculteurs par le biais du PNDA ont permis une augmentation de la superficie oléicole.

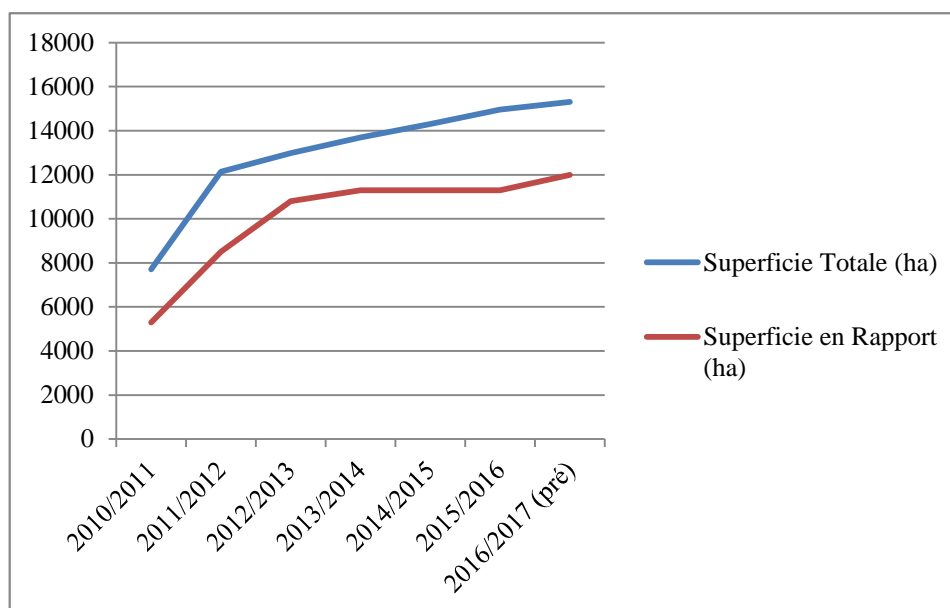


Figure 12: Evolution de la superficie de l'olivier, (source : DSA 2016)

2. Productions et Rendements :

Tableau 4: productions et rendements (Tlemcen)

Campagne	Superficie Totale (ha)	Superficie en Rapport (ha)	Production d'olive (qx)		Rendement Olives (qx/ha)	Production d'huile (hl)	Rend huile (l/q)
			Olive de table	Olive à l'huile			
2010/2011	7705	5300	106100	162900	38	25400	16
2011/2012	12132	8500	60000	45000	12.35	6300	14
2012/2013	12980	10800	96200	123800	20	22300	18
2013/2014	13698	11300	202800	135200	31	20280	15
2014/2015	14308	11300	300000	250000	38	30000	15
2015/2016	14955	11300	241200	443800	50	33000	15
2016/2017	15312	12000	420 000	280 000	50	48 600	18

Source (D.S.A 2016)

Selon les estimations de la campagne 2015-2016, la production oléicole a atteint 685000 qx, soit une production en hausse de près de 70 % par rapport aux cinq dernières années en raison de l'amélioration de la conduite des vergers. Ce chiffre permettrait la production de 33000 hl d'huile d'olive et 241200qx d'olive de table. (DSA 2016)

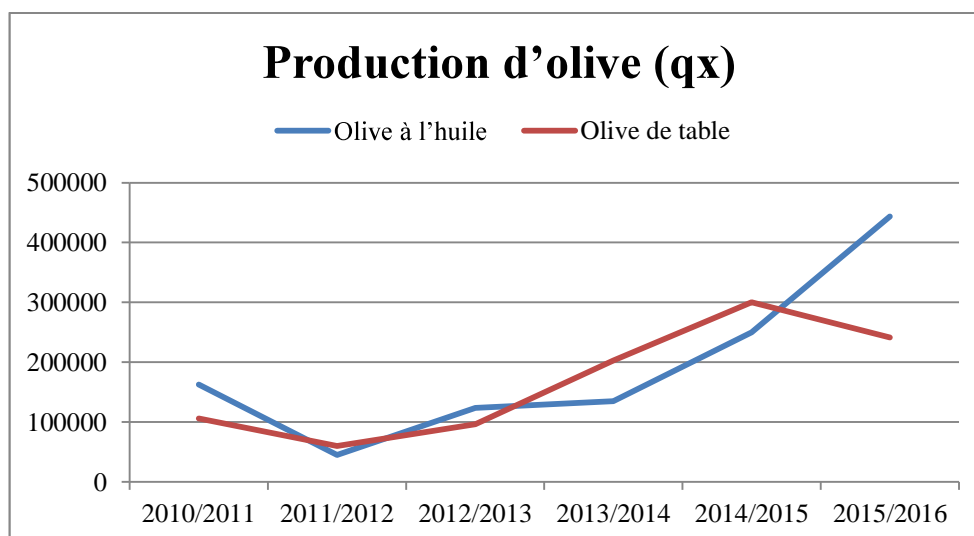


Figure 13 : Evolution de la production total de l'olivier (source : DSA 2016)

Les rendements se sont améliorés par rapport à la campagne écoulées et qui sont passés de 38 à 50 qx /ha, ces améliorations sont le résultat des efforts entrepris par les différents intervenants dans la filière oléicole et notamment les oléiculteurs qui sont accordé toute l'attention à la filière ou des opérations d'entretien des oliveraies à savoir, la taille, l'engraissement, l'irrigation et les traitements phytosanitaires sont menées régulièrement et avec professionnalisme de plus des différentes variétés plantés .

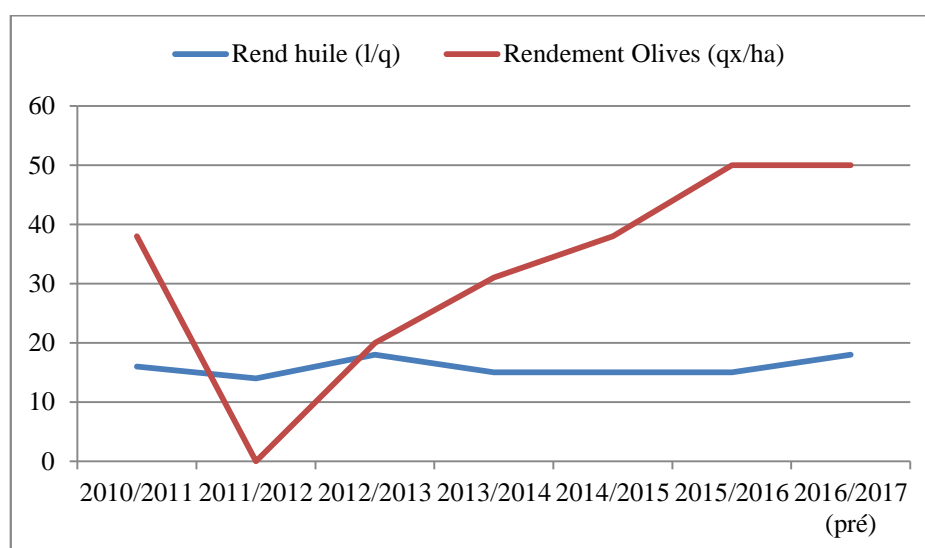


Figure 14: Evolution du Rendement Olives (qx/ha) et huile d'olive (l/q) (DSA 2016).

3. Les variétés existantes dans la wilaya de Tlemcen (D.S.A) :

- La Sigoise
- La Sévillane ou Gordal
- La Chemlal
- La Rougette de la Mitidja
- Limli
- la Rougette et Blanquette de Guelma

VI. Caractéristiques Morphologiques :

1. Caractères généraux :

Arbre fruitier se distinguant des autres espèces par sa pérennité et sa grande longévité. Aussi, il est réputé pour sa grande rusticité et sa plasticité lui permettant de se développer dans différentes conditions de milieu et de climat.

2. Système racinaire :

Le système racinaire est fonction des conditions du sol et du mode de multiplication. Il est pivotant s'il est issu de semis et dans des terres légères, fasciculé s'il est obtenu par bouturage et dans des terres lourdes.

Selon Ben Rouina (2001), le nombre de racines et leur étendu à différentes profondeurs de sol sont fortement dépendants de la nature du sol. Il reste généralement localisé à une profondeur de 50 à 70cm. Le système racinaire de l'olivier arrive à former sous le tronc une souche ligneuse très importante appelée "matte" ou "cépée" dans laquelle s'accumule d'importantes quantités de réserves qui lui permettent de résister à des conditions difficiles.

3. Les organes aériens :

3.1. Le tronc :

C'est le principale support de l'arbre, qui va du collet au niveau du sol jusqu'au point d'insertion de la première branche. Il est d'aspect et de couleur variable selon l'âge. Chez les jeunes arbres, le tronc est droit, circulaire, lisse de couleur gris-verdâtre. En vieillissant, il devient noueux, crevasse, élargi à la base en prenant une couleur grise foncée presque noire. D'après Lousert et Brouse (1978), en Kabylie, la variété Chemlal était traditionnellement conduite sur un tronc élevé de 2 ou 3m du sol. Toutefois, dans la plupart des vergers, cette hauteur se situe entre 0,8 et 1,2m ce qui facilite la récolte.

3.2. Les charpentières :

Se sont de grosses ramifications destinées à former la charpente de l'arbre, elles sont devisées en deux groupes:

- Les charpentières maitresses ou branches mères: ramifications robustes entièrement lignifiées, sont au nombre de 3 à 5 chez le sujet soumis à la taille.
- Les sous charpentières: se développent sur les premières, elles forment le deuxième étage de végétation, portent des rameaux feuillés et des rameaux fructifères.

3.3. Les rameaux :

C'est la ramification de la tige principale de l'arbre, il est issu du développement des bourgeons depuis début printemps jusqu'à fin automne. Il porte à son extrémité un bourgeon terminal et au niveau de chaque nœud, deux feuilles opposées avec à l'aisselle de chacune un bourgeon axillaire (Daoudi, 1994). Il existe trois types de rameaux selon leur localisation sur l'arbre et leur emplacement sur le rameaux principal :

Les rameaux à bois, les rameaux mixtes et les rameaux à fruits.

Chez l'olivier nous pouvons distinguer globalement :

- Un allongement terminal : à partir de son bourgeon terminal se forme différentes extensions de l'axe principal, on distingue trois types de rameaux :
 - Rameaux à entre nœud long (RENL)

- Rameaux à entre nœud court (RENC)
- Rameaux à entre nœud très court (RENC+C)
- **Un allongement latéral** : Cette croissance s'effectue à partir de méristème axillaire situé à l'aisselle de chaque feuille, il donne naissance à deux bourgeons :

Bourgeon axillaire et bourgeon surnuméraire.

Chez l'olivier les seuls rameaux productifs sont ceux de l'année précédente et les rameaux les plus fertiles sont les rameaux horizontaux ou retombants de vigueur moyenne (Daoudi, 1994). Selon Lousert et Brouse (1978), le port de l'arbre qui est un caractère variétal dépend de la croissance de ses rameaux:

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

3.4. Les feuilles:

Les feuilles sont opposées portées par un court pétiole, d'une forme ovale allongée enroulées sur les bords, elles sont coriaces, entières, d'un vert foncé luisant sur la face supérieure et d'un vert clair argenté (en raison de présence de poils tecteurs) avec une nervure médiane saillante sur la face inférieure.

Le feuillage est persistant mais les feuilles ont une durée de vie d'environ 3ans.

D'après Villemeur et Dosba (1997), les feuilles présentent une densité stomatique élevée sur la face inférieure (4 à 5 stomates/mm²) accompagnée d'une pilosité (poils en ombelle) de 35 à 40 trichomes pelletés assurant la couverture de 100 stomates marquant le caractère xérophytique de l'olivier. Selon Lousert et Brouse (1978), les dimensions de la feuille varient de 3 à 8cm de long et 1 à 2,5cm de large.

3.5. Les inflorescences et fleurs :

Les inflorescences chez l'olivier sont constituées par des grappes longues et flexueuses pouvant comporter de 4 à 6 ramifications secondaires (étages) (Lousert et Brouse, 1978). Selon ces mêmes auteurs, 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. Alkoum (1984, in Daoudi ,1994) signale que les RENL présentent le plus grand nombre de fleurs par grappe ainsi que la plus grande longueur de grappe à l'intérieur d'une variété.

La fleur est représentée par la formule suivante : $4S+4P+2E+2C$

Elle est constituée de :

- Un Calice court et persistant formé de 4 sépales soudés.
- Une Corolle formée par 4 pétales soudés de couleur blanc-jaunâtre.
- Deux étamines opposées insérées sur la corolle par un filet court.
- Deux carpelles soudés en un ovaire libre, biloculaire, à placentation axile à deux ovules par loge. Le style est généralement court et bifide.

En fonction des variétés et parfois sur un même arbre, Amirouche (1977) a pu distinguer trois sortes de fleurs :

- des fleurs complètes (monoclines) pourvue d'organes sexuels normaux produisant fruits et graines.
- des fleurs stériles (diclines) possédant des étamines avec pollen mais pas de pistil.

- des fleurs pourvues d'étamines normales et de pistil anormal : stigmate non fonctionnel ou ovaire sans ovules ou avec ovules anormaux.

3.6. Fruits et noyaux :

Le fruit de l'olivier appelé olive est une drupe à mésocarpe charnu, riche en lipides dont on extrait l'huile. Il est recouvert par un péricarpe lisse et un noyau ou endocarpe fusiforme, très dur protégeant l'amande.

A maturité, l'épicarpe passe de la couleur vert tendre (olive verte) à la couleur violette ou rouge (olive tournante) puis à la coloration noirâtre (olive noire).

La forme du fruit peut être sphérique, ovoïde ou ovoïde-allongé. Celle de l'endocarpe est sphérique, ovoïde, elliptique ou allongée. La forme et la dimension du fruit et du noyau ainsi que le nombre de sillon sont des caractéristiques variétales.

Fontanazza et Baldoni (1990, in Halfaoui et Kana, 2002) signalent que la longueur du fruit et celle du noyau sont les caractères les plus héréditaires.

VII. Caractéristiques Physiologiques :

1. Cycle de développement :

Selon Loussert et Brousse (1978), le cycle de développement de l'olivier comprend à quatre périodes essentielles:

- période juvénile ou période de jeunesse :

C'est la période d'élevage et de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière et se termine au verger. C'est durant cette période de jeune arbre que s'installe son système racinaire, tout en développant sa frondaison.

Lorsque l'équilibre feuillage- racine est atteint, il y a apparition des premières fleurs.

- période d'entrée en production :

C'est une phase intermédiaire chevauchant entre les phases de jeunesse et d'adulte, elle s'étale du moment où l'arbre est apte à produire, jusqu'à ce que ses productions soient importantes et régulières.

- période adulte :

C'est la plus intéressante pour l'oléiculture, sa durée est de 30 à 40 ans en culture intensive. L'olivier fournit l'optimum de sa production car il a atteint sa taille normale de développement et termine son accroissement souterrain et aérien.

- période de sénescence :

C'est le vieillissement de l'olivier, elle se caractérise par le ralentissement de renouvellement des jeunes ramifications et le rapport feuille/bois prend une allure descendante.

L'alternance s'installe au détriment de la productivité ce qui conduit à une diminution progressive des récoltes.

2. Cycle végétatif annuel :

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation (Lousert et Brousse, 1978).

D'après Boulouha (1995), le cycle biologique de l'olivier est caractérisé par le chevauchement de deux fonctions physiologiques différentes :

- La floraison et la fructification de l'année en cours qui se manifeste sur les rameaux d'un an.

- La croissance végétative des nouvelles ramifications qui naissent sur les rameaux d'un an ou sur d'autres d'âge différents.

2.1.Repos hivernal :

D'après Lousert et Brouse (1978), la période du repos hivernal s'étend de novembre à février. Certaines variétés d'olivier ont besoin d'un repos hivernal pour fleurir et fructifier normalement. Par ailleurs, le caractère des feuilles persistantes chez l'olivier empêche celui-ci d'entrer en phase de dormance mais seulement en phase de demi-repos. Pendant cette période, l'arbre reconstitue ses réserves et accumule une certaine quantité de froid nécessaire à l'évolution des bourgeons (Daoudi, 1994).

2.2.Mise à fleur :

Le réveil printanier se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires. Ces derniers, bien différenciés, donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs.

Trois étapes conduisent à la formation des fleurs :

A. Induction florale :

Elle est définie comme étant le changement métabolique qui caractérise, chez la plante, le passage de l'état végétatif à l'état reproductif. Cette étape est imperceptible morphologiquement et l'époque de son déroulement est variable suivant les espèces et les cultivars ainsi que suivant les conditions climatiques.

Généralement, l'induction florale chez l'olivier se déroule entre novembre et décembre (Ouksili, 1983).

Selon ce même auteur, l'induction florale au niveau biomoléculaire correspond à une répression de gènes responsables de la croissance végétative et l'activation de ceux déterminant la mise à fleur.

Les premiers travaux de Hartmann (1953, in Lousert et Brouse, 1978) ont mis en évidence l'action des basses températures; cet auteur a montré que la floraison et la fructification étaient directement proportionnelles à la quantité de froid hivernal. Aussi, les besoins en froid diffèrent en fonction des variétés.

B. Différenciation florale :

la différenciation florale est définie comme étant l'ensemble des modifications morphologiques que subit un méristème au cours de sa transformation en fleur ou en inflorescence.

D'après Morettini (1950, in Lousert et Brouse, 1978), la différenciation florale aurait lieu 40 à 60 jours avant la floraison, c'est-à-dire vers la mi-mars.

La date de la différenciation florale est fonction de la nature de la variété (précoce ou tardive) (Basso, 1954 in Lousert et Brouse, 1978).

C. Floraison proprement dite :

La floraison chez l'olivier représente une phase physiologique critique dans le processus de l'élaboration du rendement, dont l'abondance des fleurs, leur fertilité, la qualité du pollen et la

fécondation peuvent compromettre le bon déroulement de la production (Nait Taheen et al.,1995).

Si les conditions de température et d'humidité sont remplies ; la floraison s'effectue principalement sur les rameaux qui se sont développés l'année précédente.

Selon Daoudi (1994), la période et la durée de la floraison sont dépendantes des facteurs génétiques liés à la variété et aux facteurs climatiques, surtout les températures.

D'une manière générale, la floraison se déroule en Algérie entre mi-avril et fin- mai, avec une durée moyenne de 7 à 15 jours.

D. La pollinisation :

Le pollen est une microspore, son transfert de l'anthere au stigmate constitue la pollinisation.

La pollinisation chez l'olivier est essentiellement anémophile. Selon Hartmann et al (1986), elle n'est assurée que si le pollinisateur se trouve à moins de 30 m de la variété à polliniser.

Si le pollen est déposé sur le stigmate de la même variété, alors on parle d'autopollinisation ; et s'il est déposé sur le stigmate d'une autre variété, on parle d'interpollinisation.

La pollinisation croisée peut se répercuter favorablement sur la production (Morettini, 1972 in Fernandes-Escobar, 1993). Cet effet est démontré par Nait Taheen et al (1995), qui ont confirmé que le taux de nouaison obtenu en pollinisation croisée est plus élevé que celui obtenu en autopollinisation avec des taux variables en fonction du pollinisateur. Selon Moutier et al (2006), en dehors des exigences agronomiques et d'adaptation au terroir, les deux principaux critères à prendre en compte dans le choix des variétés pollinisatrices sont : leur concordance de floraison et leur compatibilité pollinique avec la variété à polliniser.

E. La fécondation :

La fécondation est le résultat de la fusion des noyaux reproducteurs mâle et femelle donnant naissance à l'embryon et à l'albumen.

D'après Daoudi (1994), pour que la fécondation ait lieu, quatre conditions doivent être réunies :

- le pollen doit être transporté et déposé sur le stigmate.
- la germination des grains de pollen réalisée au niveau du stigmate doit être assurée (réceptivité des stigmates).
- les ovules doivent être vivants et fécondables au moment où ils sont atteints par le tissu pollinique (longévité des ovules).
- la vitesse de croissance des tubes polliniques doit être suffisante pour que ceux-ci arrivent aux ovules avant qu'ils n'aient cessé d'être fonctionnels.

Si le taux de fleurs fécondées varie de 1 à 5%, on obtient alors une récolte satisfaisante (Nouri, 1994).

F. Nouaison et grossissement du fruit :

Après la fécondation, l'ovaire se développe et grossit, on dit que le fruit est noué, cette nouaison correspond à l'apparition des jeunes fruits après la chute des pétales.

Selon Villemeur et Dosba (1997), l'olivier se situe, en forte floraison, autour de 500 000 fleurs par arbre adulte pour 1 à 2% de fruit.

Ouksili (1983) affirme que le taux de nouaison est en fonction du pollinisateur, de ce fait, en remplaçant la pollinisation libre de Chemlal par une pollinisation contrôlée (utilisation de la variété Frantoio comme pollinisatrice) le taux de nouaison passe de 4,6 à 11,6%.

L'olive présente une courbe de croissance sigmoïde, à une prolifération cellulaire succède une phase de palier au cours de laquelle l'embryon atteint sa taille définitive, alors que l'endocarpe se sclérifie. Une dernière phase d'accroissement cellulaire du mésocarpe stabilise le rapport pulpe/noyau, du même que le calibre du fruit fortement influencé par la charge de l'arbre. La pulpe représente 70 à 90% du poids du fruit avec une teneur en huile de 20 à 30% (Villemeur et Dosba, 1997).

G. Chute physiologique des fruits :

La chute physiologique commence juste après la nouaison en diminuant la charge fructifère. Elle maintient un équilibre physiologique satisfaisant entre les fruits et les organes végétatifs.

Selon Argenson, (1999), deux semaines après la pleine floraison ; de nombreux fruits peuvent chuter (50% des fruits noués) et une autre chute est notée au cours des deux semaines suivantes. Ce phénomène naturel disparaîtra progressivement et constituera un éclaircissage naturel. Cette chute est due aux conditions de croissance anormale telle que l'insuffisance alimentaire, hydrique et azotée ou à des causes d'ordre parasitaire.

Daoudi (1994), a constaté que les fruits issus d'autopollinisation semblent chuter plus facilement que ceux obtenus par pollinisation croisée. Cela s'explique par la croissance rapide du tube pollinique dans le cas de la pollinisation croisée qu'en autopollinisation.

De nombreux fruits peuvent chuter : c'est la chute physiologique de juin. Elle est salutaire, car elle constitue un éclaircissage naturel. Elle peut toucher jusqu'à 50% des fruits noués. Les premiers fruits qui tombent sont ceux dont la fécondation a été incomplète. Un temps humide et froid peut accentuer cette chute. Les jeunes fruits, en situation défavorisée pour leur alimentation, chuteront également (Lousert et Brouse, 1978).

H. Maturation :

La maturation est un processus physiologique et biochimique intervenant vers la fin du cycle végétatif annuel de l'olivier. C'est la phase durant laquelle le fruit s'enrichit en huile et acquiert toutes ses qualités diététiques et organoleptiques

La période de maturation dépend de la variété et des conditions climatiques locales (Lousert et Brouse, 1978).

Selon Abdulgari et Ayson (1994), la durée de maturation dépend essentiellement de la variété (précoce ou tardive), de l'altitude et de l'irrigation. L'échelonnement de la maturation est une caractéristique génétique. Cependant, elle est accentuée par les facteurs de l'environnement (Fantanazza, 1988).

D'après Argenson (1999), la maturation intervenant en mi-octobre quand le fruit commence à changer de couleur, et se poursuit jusqu'à mi-novembre ou janvier selon les cultivars et les conditions climatiques.

I. Croissance végétative :

L'olivier présente en conditions pluviales une croissance cyclique bimodale. La première période débute en mars pour continuer jusqu'au début juin. La deuxième intervient en

septembre pour s'arrêter vers la fin du mois de novembre et elle est tributaire des réserves hydriques du sol, de la période thermique optimale et de l'abaissement de la température (Poli, 1986).

3. Phénomène de stérilité et d'incompatibilité :

3.1. Phénomène de stérilité :

D'après Mehri et al. (1995), le phénomène de stérilité chez l'olivier peut affecter aussi bien l'organe mâle que l'organe femelle.

Stérilité mâle : la stérilité mâle se manifeste par un manque de fonctionnalité des anthères, par la faible production de pollen où bien par la faible capacité de germination de celui-ci (Lousert et Brouse, 1978).

Selon Mehri et al. (1995), elle revêt un caractère ponctuel et ne concerne qu'un petit nombre de cultivars.

L'absence de pollen a été observée chez les variétés Chemlal, Hamra et Aroun (Chaux, 1955 in Lousert et Brouse, 1978).

Selon Villemeur et al. (1978, in Pesson et Louveaux, 1984), les origines de cette stérilité peuvent être :

- Dégénérescence précoce des tissus nourriciers ou « tapis » chez la variété Tanche.
- Anomalie de la division homéotypique chez la variété Chemlal.
- Défaut de cloisonnement des tétrades chez la variété Lucques.
- Dégénérescence tardive des cellules du tapis chez la variété Olivier.

En 2000 Besnard et al. ont associé la stérilité mâle de plusieurs cultivars d'olivier avec des polymorphismes RFLP particuliers chloroplastiques et mitochondriaux.

Stérilité femelle : la stérilité femelle est courante, elle touche presque tous les cultivars (Moutier et al., 2006). Elle se manifeste par une dégénérescence entière ou partielle des différentes parties du pistil (ovaire, style et stigmate).

Selon Villemeur et Delmas (1981), Le taux d'avortement est lié aux variétés, au milieu et aux techniques culturales notamment l'irrigation. Aussi, Fontanazza (1998) indique que les températures élevées et les déficits hydriques entraînent des taux d'avortement élevés. Toutefois, son contrôle est génétique, car son degré est relativement constant pour chaque cultivar (Morettini, 1951 in Lousert et Brouse, 1978). En effet, la variété Espagnole Oliva Macho constitue l'exemple le plus caractéristique avec presque toujours 100% de fleurs staminées.

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.

PETRI (1929 in Amirouche, 1977) attribue la dégénérescence de l'ovaire à une insuffisance de matières azotées dans les rameaux florifères. De même, BOULOUHA (1995) note qu'une richesse des rameaux en éléments azotés et phospho-potassiques favoriserait l'obtention d'un taux de fleurs parfaites élevé.

3.2. Phénomène d'incompatibilité :

Selon Herve et al. (1984, in Nouri et Rezzouk, 1991), les systèmes d'incompatibilité sont ceux pour lesquels l'interaction pollen-style ne conduit pas à la formation de zygote, bien que les gamètes femelles et mâles soient potentiellement fertiles.

D'après Ouksili (1983), Il existe plusieurs possibilités selon l'origine respective de l'ovule et du pollen :

- Auto-compatibilité : ce sont les variétés chez lesquelles la fécondation des ovules d'une fleur peut être assurée par le pollen de la même fleur ou par celui de la même variété.
- Auto-incompatibilité : l'incompatibilité se produit entre le pollen et le stigmate d'une même fleur ou d'une même variété.
- Inter-incompatibilité : se produit lorsque le pollen d'une variété est incapable de féconder les ovules d'une autre variété.
- Inter-compatibilité: le pollen d'une variété est capable de féconder les ovules d'une autre variété.

Selon ce même auteur, les variétés Azeradj et Frantoio peuvent être considérées comme des bons pollinisateurs pour la variété Chemlal.

3.3 Phénomène de l'alternance :

L'alternance est un phénomène physiologique très répandu chez les arbres fruitiers. Le degré de l'alternance est fonction de l'espèce, du cultivar, des conditions ambiantes et de l'historique de fructification de chaque arbre.

Selon Poli (1979), le cycle biologique de l'olivier se déroule sur deux ans :

- La première année est caractérisée par la croissance des rameaux qui restent entièrement végétatifs ; cette croissance végétative se produit en une ou deux vagues (printemps et automne).
- La deuxième année, on observe les phénomènes de production : l'induction florale (Décembre-Janvier), puis la différenciation florale (Avril-Mai) et enfin la croissance et maturation des fruits (Juillet-Décembre).

D'après Ben Rouina (2001), chez l'olivier, il est démontré qu'une floraison abondante inhibe la formation de nouvelles pousses végétatives et accentue l'alternance de production même en présence de conditions favorables d'alimentation hydrique et minérale. Cela est attribué à la présence d'une corrélation négative entre l'importance de la production pendante et la vigueur de la pousse végétative en cours.

Une forte production ou une récolte tardive réduisent les teneurs des feuilles en phosphore et en potassium. Ces faibles teneurs se maintiennent tout au long de la campagne suivante et affectent la croissance des rameaux fructifères (Gargouni, 1987 in Ben Rouina, 2001).

VIII. Exigence de l'olivier :

La conjointe adaptative de l'olivier aux aléas d'environnement est en étroite relation avec les qualités pédo-agrologiques du sol.

1. Exigences en température :

La température conditionne le déroulement des différents processus physiologiques de croissance et de développement chez l'olivier. C'est l'un des plus importants critères d'adaptation aux conditions du milieu. En effet, bien qu'il tolère mieux les températures élevées, l'olivier est parmi les espèces les plus résistantes au froid (Laouar et Da Silva, 1981). L'olivier peut résister à des températures de l'ordre de -12°C à -13°C si celles-ci surviennent graduellement. Alors que Loussert et Brousse (1978) ont montré que des températures de -7°C provoquent des dégâts importants si elles surviennent brutalement.

L'olivier tolère bien les températures élevées, mais la fructification est affectée par ces températures avant et pendant la floraison (Hartman et Opitz, 1980). Des expériences conduites en Californie par Sibbett (1981), et citées par (James et al, 1985), ont montré que des températures à partir de $37,8^{\circ}\text{C}$ sont néfastes pour l'olivier. L'arrêt de croissance végétative se produit entre 35°C et 37°C .

D'après (Loussert et Brousse, 1978), en période de végétation, les températures optimales de développement sont comprises entre 12 et 22°C . (Maillard, 1975) a montré que la somme des températures positives cumulées nécessaires au développement de l'olivier, à partir du départ végétatif à la récolte des fruits est de l'ordre de 5300 heures.

2. Exigences en eau :

Les besoins hydriques potentiels de l'olivier dépendent du climat et du type de sol de la région, ainsi que de la réserve d'eau disponible à la fin de l'hiver.

L'olivier est un arbre typique du climat méditerranéen. Etant assez résistant à la sécheresse, il est traditionnellement cultivé en sec. Toutefois, sa production augmente considérablement lorsque des apports d'eau viennent compléter les pluies, en particulier dans les zones de faible pluviométrie. Dans le cas de la conduite en sec et dans les conditions méditerranéennes, l'olivier ne peut s'adapter à l'irrégularité du régime hydrique qu'en puisant en profondeur du sol le peu d'humidité qu'il peut contenir; c'est le cas de l'oliveraie de Sfax où la densité de plantation est de 17 arbres/ha (24×24 m), sur un sol sablonneux où les racines se développent jusqu'à 6m de profondeur (Loussert et Brousse, 1978).

En étudiant la consommation d'eau de l'olivier en plantation dense et en irriguée, (Vernet et al, 1964), ont montré que les besoins de l'olivier sont estimés à 85% de l'ETP. D'après (Trigui, 1987), les besoins réels maximums de l'olivier sont fixés autour de 60 à 70% de l'ETP. D'après (Dettori, 1987), la consommation hydrique d'une oliveraie en pleine production et dans des conditions agronomiques optimales est comprise entre 560 et 620 mm par an. Par contre, d'après (Pastor et al, 1998) et dans le cas d'une oliveraie conduite en irrigué, les irrigations doivent être programmées à l'aide de la méthodologie proposée par la FAO et qui consiste à apporter par irrigation la différence entre l'évapotranspiration maximale (ETM) de la culture et la pluie effective. Récemment, des études sur la programmation de l'irrigation indiquent que les nécessités hydriques des oliviers adultes correspondent à environ 30 à 50% de l'évaporation en cuve (Metochis, 1999).

3. Exigences édaphiques :

L'olivier est réputé comme une espèce peu exigeante en qualité du sol. Elle s'adapte à une large gamme de types de terres à conditions qu'ils ne soient pas très compacts ou mal drainés (James et al., 1985). Dans les régions peu pluvieuses, l'olivier ne donne de bons résultats que s'il est planté dans des sols profonds et sablonneux où le système racinaire peut se développer verticalement et horizontalement (Vernet et Mousset, 1964). Selon (Trigui, 1987), le principal facteur de la variabilité de la production de la variété Chemlali cultivée en zone aride, est le facteur sol précédant l'irrégularité chronique de la pluviométrie.

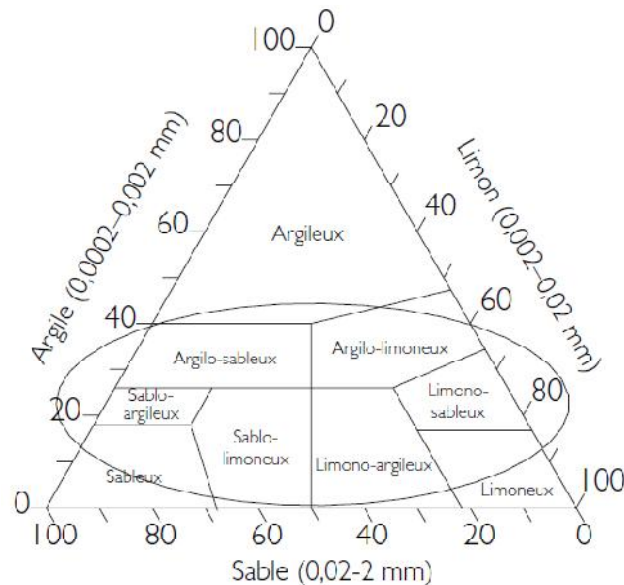


Figure 15: triangle granulométrique

Pour déterminer le type de sol les côtes du trigonale correspondent aux pourcentages de sable, de limon et d'argile. L'intersection des trois coutés donne le type de sol (classification internationale du COI, 2006).

IX. Multiplication :

L'olivier se multiplie de deux façons, l'une sexée et l'autre végétative. La multiplication sexuée se fait par semis, mais les sujets issus par cette voie doivent être nécessairement greffés (Truet, 1950). Le semis est réalisé au printemps qui se prolonge jusqu'en été (Aout). Il se fait en lignes et sous abris. Les jeunes plants sont repiqués la seconde année et soumis au greffage (Laumonier, 1960).

Les techniques de multiplication :

1. Greffage :

Ce mode de reproduction concerne plus les plants issus de semis, il se pratique aussi par écussonnage à œil poussant de préférence mais aussi à œil de dormant, en fente en couronne, sous écorce ou en placage pour les sujets déjà âgés (Laumonier, 1960).



Figure 16: Technique de multiplication Greffage

2. Bouturage :

Nous distinguons le bouturage classique et les éclats de souches (souquet). Le premier utilise des rameaux déjà assez jeunes de 3 à 4 cm voire 10 cm de diamètre sur 40 cm environ de longueur (Laumonnier, 1960). Par contre, la seconde consiste à enterrer des éclats de souche de 2 à 3 kg détachés de la base des pieds mère (Truet, 1950). Une autre méthode de bouturage est actuellement utilisée c'est le bouturage semi ligneux.



Figure 17: Technique de multiplication Bouturage.

3. La culture in vitro :

C'est la culture d'explants de plantes, sur un milieu synthétique, dans ces conditions stériles, dans un environnement contrôlé. Les explants peuvent être des parties d'organes ou des organes entières (tige, feuilles, racines, fleurs, etc.), des tissus, des pièces florales, des graines ou des embryons, des bourgeons ou des apex des méristèmes, des cellules somatiques ou sexuelles et des protoplastes.

Le choix de l'explant sera fonction de la technique utilisée, de l'objectif et de l'espèce travaillée. Le milieu synthétique est adapté dans sa composition à la technique, l'explant, l'objectif et l'espèce, voire le cultivar. Il est en général composé d'eau, de macro et de micro éléments (sels minéraux), de substances de croissances : phytohormones et vitamines, de sucre et d'un agent gélifiant pour les milieux solides. Le Ph est ajusté le plus souvent entre 5 et 6. On modifie le milieu au cours des différentes étapes de production, on doit utiliser un milieu neuf toutes les 3 ou 4 semaines en général. (Soltner, 2005)

A. Les techniques de la culture in vitro :

1. La culture du méristème ou l'élimination de virus :

Le méristème est un petit organe composé de cellules méristématiques à division rapide ; il constitue le matériel idéal de départ étant donné que le méristème se développe d'une manière génétiquement stable et réduit le niveau d'infection virale, cette technique est donc utilisée pour obtenir des plantes saines à partir des plantes viroses. (Auge., 1989)

2. Multipliation végétatives in vitro ou micro propagation :

La micro propagation in vitro apporte un progrès considérable par rapport aux méthodes traditionnelles. Cette technique consiste en une prolifération des bourgeons axillaires préexistants sur l'explant mère .ceci offre une bonne garantie de conformité génétique et une bonne stabilité des caractères au cours de repiquage successifs.

L'application de la technique de la micro propagation des plantes ligneuses, fruitiers et forestiers, permet l'amélioration de leurs capacités d'enracinement notamment sur le porte greffe reconnue difficile. (Auge., 1989)

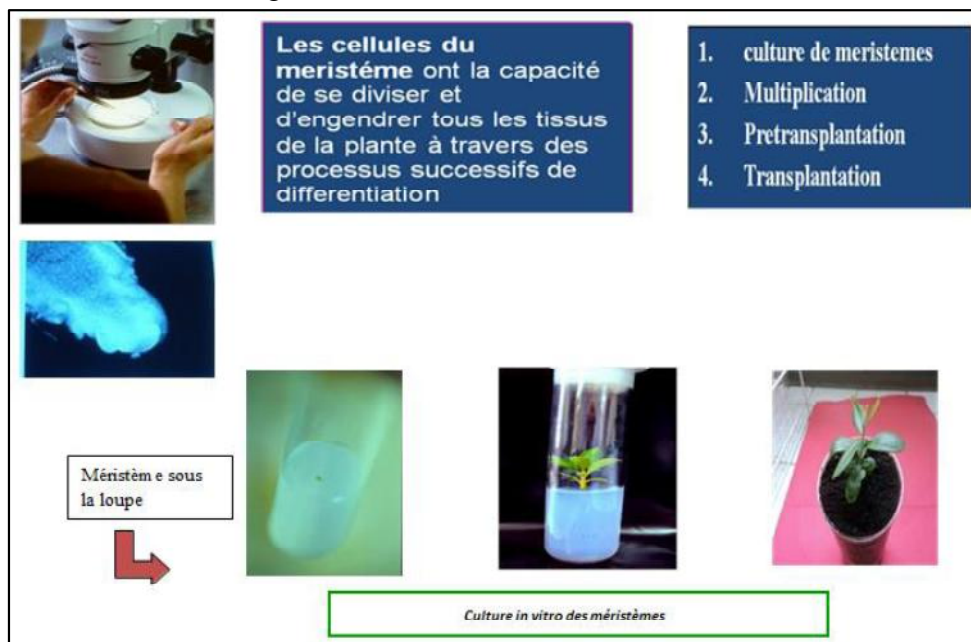


Figure 18: Culture in vitro des méristèmes, (ITAFV 2013)

Étapes de production des plants d'olivier in vitro

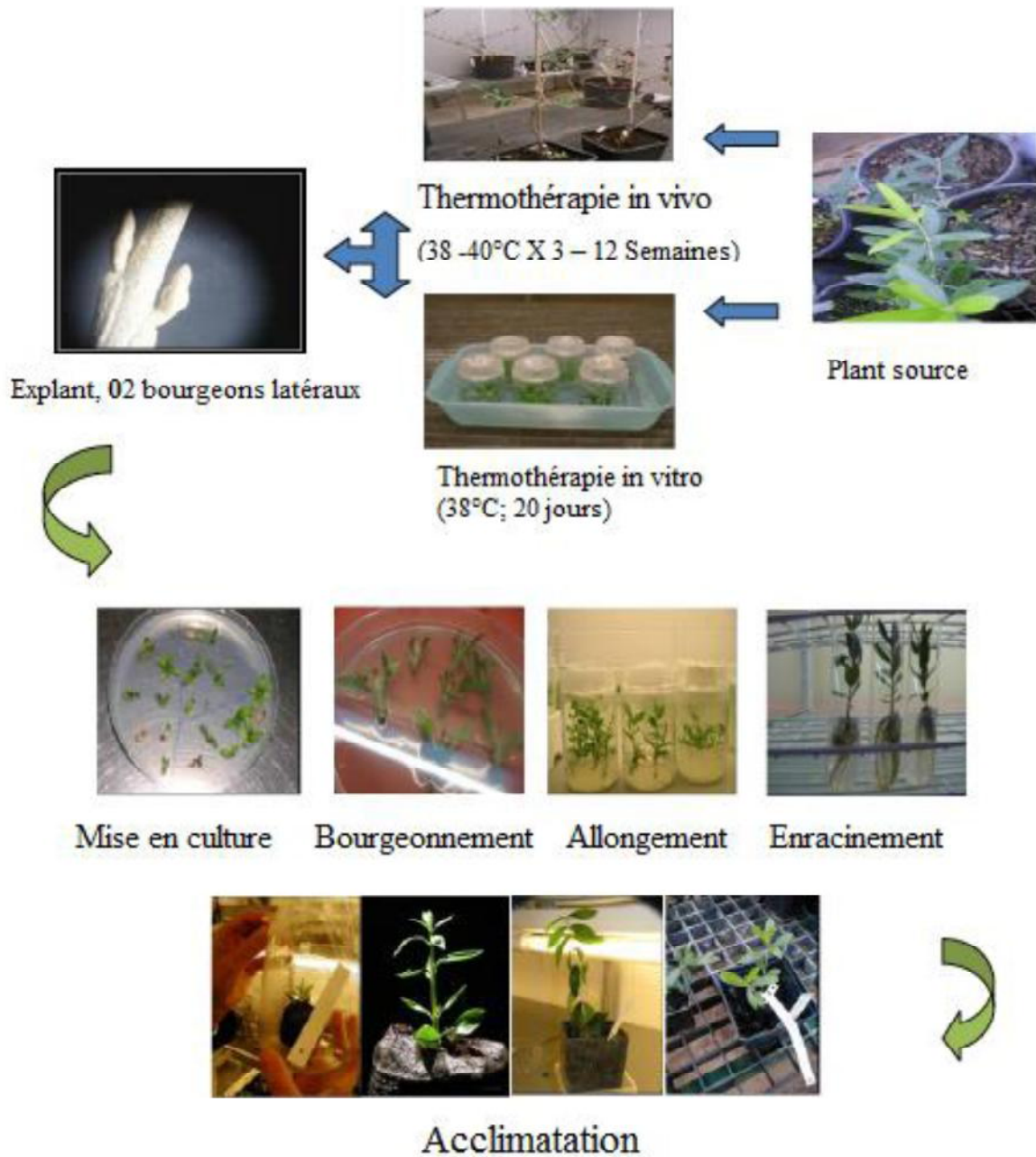


Figure 19: Étapes de production des plants d'olivier in vitro, (ITAFV 2013)

B. Avantages et inconvénients des méthodes de multiplication :

Tableau 5: Avantages et inconvénients des méthodes de multiplication.

Méthode De Multiplication	Avantages	Inconvénients	Observations	Destination
le semis le semis greffage	* choix de variété à semis	*la période de production et longue (3à4 ans)	méthode la plus utilisée en Algérie par les pépiniéristes	plantation en extensif (100 à 200 plants/ha)
	* le taux de réussite est de 60 à 80 % selon les variétés			
	* disponibilité des greffons des PG	*le besoin d'une main d'œuvre qualifiée		
	* le taux reprise du greffage est de 70 à 85% selon les variétés	*surface importante pour le repiquage		
Bouture Ligneuse	*obtention de plants avec les mêmes caractères génétiques que le plant mère.	Elle mobilise une grande quantité de bois	méthode traditionnelle	plantation en semi-intensif (200 à 300 plants/ha)
	*l'entrée en production est moyenne			
bouture herbacée	*obtention de plants après 24 mois	*investissement important	*Méthode à Développer en Algérie	plantation intensif (400à1000 plant / ha)
	* utilisation des surfaces réduites	* main d'œuvre qualifiée		
culture in vitro	* obtention d'une plante identique à celle du départ	* méthode très couteuse	méthode utilisée par l'institut pour l'assainissement des plants	production du matériel végétal du départ
	* assainissement des plants par la culture des méristèmes.			

Source (L'ITAFV 2013)

X. Utilisations :

Bien que l'Olivier ne soit recommandé ni pour la beauté de son feuillage, ni pour le parfum de ces fleurs, il représente un très grand intérêt d'après Pagnol (1975) dans :

- **La production des huiles** : «huiles d'Olive pour lesquelles les spécialistes ont confirmé leurs vertus thérapeutiques et de leurs bien faits sur la santé de l'homme.
- **La production d'Olive de table** : Olive de conservation comme produits alimentaires.
- **Les produits de la taille** : rameaux ou feuilles de la récolte qui sont utilisées dans l'alimentation du bétail, ainsi que pour la restitution de matière verte aux sols.
- **Les grignons d'Olives** qui sont utilisés dans l'alimentation du bétail, comme amendement organique en agriculture et pour la fabrication du savon.
- **Le margine** « eau de végétation » utilisées comme eau de boisson (à la place de l'eau potable pour les poules).
- **Médicale**: L'olivier (*Olea europaea* folium) possède la propriété de diminuer l'hypertension, et d'améliorer la circulation sanguine. Les feuilles de l'olivier sont diurétiques, préconiser dans la diurèse, pour la régression des œdèmes, et dans la diminution de l'urée sanguine. Son action antioxydant, lui donne une protection de la paroi artérielle, et comme antibactérien, ainsi qu'antivirale.
- **Cosmétique**: Pour fabriquer l'huile d'olive, les fruits sont d'abord lavés à l'eau pour éliminer la poussière, les feuilles et autres corps étrangers. Broyées, les olives forment une pâte qui est centrifugée. Ainsi sont séparés le liquide, à savoir l'huile d'olive et l'eau contenue dans les fruits d'un côté, et de l'autre le solide, les grignons (restes de noyaux, la peau et la pulpe déshuilée). La partie liquide est séparée soit par simple décantation gravitationnelle soit par centrifugation. L'huile ainsi obtenue est comestible, ne requérant aucune transformation chimique ou étape de raffinage. C'est un ingrédient pur et naturel. L'huile d'olive est un allié indispensable de la peau. De la tête aux pieds, l'huile d'olive pure et naturelle, sans conservateur, sans transformation, apporte une multitude de bienfaits.

Ces nombreuses utilisations permettent d'améliorer toujours la valorisation de ces sous-produits.

XI. Génétique de L'espèce :

Selon Taylor (1945) in Fantanazza et Baldini (1990), le nombre chromosomique de base $n=23$ est caractéristique de toutes les espèces du genre *Olea*. après une étude faite sur 20 cultivars d'oliviers il a été confirmé par Calado et Fausto (1987) Le nombre de chromosomique est de $2n=46$ et que La famille des Oléacées comporte 25 genres, le genre *Olea* serait lui-même composé de 30 espèces différentes parmi lesquelles on trouve, *Olea europea* L.

Jusqu'à présent le génome de l'arbre d'olivier était inconnu, mais une équipe de généticiens du centre de régulation génomique à Barcelone et le centre national des analyses génomiques ont pu faire, pour la première fois, le séquençage du génome complet de cet arbre.

Les scientifiques cherchent à savoir tous les facteurs génétiques afin de pouvoir aider dans la protection de l'olivier des infections dont les plus communes sont les attaques des bactéries et des champignons.

Selon les chercheurs, le génome régule les différences entre les tailles et la saveur des olives, ainsi que la capacité d'adaptation aux différents types de sols.

Le décodage de l'ADN des oliviers de différents pays, révélera aux chercheurs de nombreux secrets, par exemple les meilleures approches d'adaptation de cet arbre aux conditions environnementales très diverses. (Hortitecnews, 2016)

1. différentes méthodes de caractérisation variétale :

1.1.Méthodes basées sur des caractères morphologiques et agronomiques :

Les caractères morphologiques concernent l'arbre dans son ensemble, la feuille, la fleur et surtout le fruit et le noyau (Dosba et Saunier, 1998). Vingt-trois caractères morphologiques sont actuellement utilisés pour la caractérisation primaire des variétés d'olivier (Barranco et Rallo, 1984 in Idriss et Ouzzani, 2003).

D'après Rallo et Cidraes (1995), les méthodes d'identification basées sur les critères morphologiques, sous réserve que le nombre de caractères considéré soit suffisamment élevé et que les limites de variation soient bien définies, sont d'une grande utilité. Leur valeur est même très appréciable pour la ségrégation de variétés de zones distinctes, en particulier lorsqu'on utilise les caractères qualitatifs peu fluctuants.

Après une étude portée sur le pouvoir discriminant des principaux caractères morphologiques actuellement utilisés pour la caractérisation et la classification des variétés d'olivier, Idrissi et Ouzzani (2003) affirment que les 23 descripteurs morphologiques étudiés et principalement ceux ayant fait preuve d'un grand pouvoir discriminant se sont révélés suffisants pour discriminer un nombre important de variétés d'olivier.

Ces même auteurs jugent qu'il est primordial que les études de description morphologique soient réalisées dans des conditions d'échantillonnage et d'observations uniformes pour permettre de faire la part entre les caractéristiques morphologiques stables de chaque variété et les modifications provisoires qui peuvent survenir suite à des variations très significatives des conditions climatiques.

Outre les descripteurs morphologiques ou primaires, une deuxième catégorie de descripteurs est aussi prise en compte dans la caractérisation. Il s'agit des descripteurs secondaires tels les descripteurs phrénologiques, comme l'époque de floraison ou de maturité, et les descripteurs agronomiques (Dosba et Saunier, 1998).

1.2. Méthodes basées sur des caractères biochimiques :

Ces méthodes ont une importance particulière. D'après Ouazzani et al. 1993 les marqueurs enzymatiques sont considérés généralement comme neutres vis-à-vis des conditions environnementales. Toutefois, ces marqueurs ont montré leurs limites pour l'identification des variétés étroitement apparentées (Ouazzani et al. 1995).

1.3. Les études par marqueurs moléculaires :

Les marqueurs moléculaires qui révèlent des polymorphismes au niveau de l'ADN sont des outils très utiles dans les études génétiques et dans l'amélioration des plantes cultivées. En effet, ils peuvent être utilisés pour plusieurs raisons, y compris les empreintes génétiques de l'ADN, le criblage génétique et la cartographie des chromosomes (Bracci et al. 2011).

Les différents marqueurs moléculaires basés sur l'ADN dans les études de l'olivier :

RAPD :(Random Amplified Polymorphic DNA)

AFLP: (Amplified Fragment Length Polymorphism)

SCAR: (Sequence Characterized Amplified Region),

SSR :(Simple Sequence Repeats).

L'étude de la variabilité génétique est une étape clé dans l'acquisition de connaissances sur les ressources disponibles pour l'amélioration génétique d'une culture et les études génomiques permet l'identification des séquences nucléotidiques de l'olivier commençant dans les années 90, les recherches sur le génome de l'olivier ont été lentes si comparées aux autres plantes.

Chapitre II :
Matériels et méthodes

I. Problématique et objectif de l'étude :

L'olivier est l'arbre fruitier le plus cultivé en Algérie, une diversité très importante caractérise cette sous espèce. Actuellement on reconnaît l'existence de seulement 36 variétés locales dans tout le pays avec une dominance de deux principales variétés : Chemlal et Sigoise.

La culture de l'olivier dans la wilaya de Tlemcen est connue depuis longtemps. Cet arbre présente une grande diversité et un intérêt très important par son adaptation au climat de la wilaya, Cependant un grand manque d'information est constaté sur la variabilité des différentes variétés cultivées ainsi que sur leurs caractéristiques phénotypiques et agronomiques.

Cette étude va nous permettre d'avoir une meilleure connaissance du patrimoine génétique oléicole national qui reste très sous-estimé.

II. Présentation du cadre de l'étude :

• Situation géographique et localisation :

La Wilaya de Tlemcen occupe une position de choix au sein de l'ensemble national. Elle est située sur le littoral nord-ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 120 km. C'est une wilaya frontalière avec le Maroc, avec une superficie de 9017,69 km². Le Chef-lieu de la wilaya est situé à 432 km à l'ouest de la capitale, Alger. Géographiquement, la wilaya est limitée par la mer méditerranéenne au Nord, la wilaya d'Ain Témouchent à l'Est, la wilaya de Sidi Bel Abbès à l'Est et Sud-Est, la wilaya de Saïda au Sud et le Maroc à l'Ouest. (Figure 21)

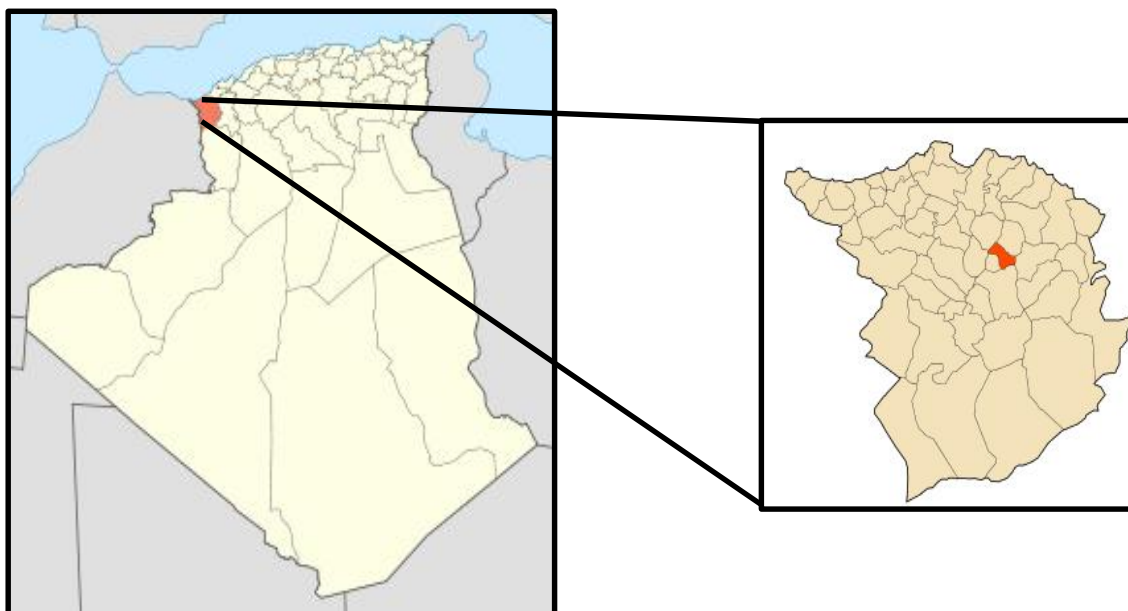


Figure 20:carte géographique de localisation de la wilaya de Tlemcen

Nous avons réalisé notre travail dans la wilaya de Tlemcen dans les régions suivant : Sabra, Ouled Mimoun ; Benisnous (Taffasra) ; Mansourah ; Ain El Hout ; Ain Ghoraba ; Remchi ;Ouzidane et Amieur.

1. Situation géographique des stations d'étude :

- **Sabra** : Elle est située au centre de la wilaya à environ 20 km à vol d'oiseau à l'ouest de Tlemcen à une altitude de 595.01 m
- **Ouled Mimoun** : elle est située au nord-est de la wilaya de Tlemcen à environ 21 km à vol d'oiseau à l'est de Tlemcen à une altitude de 702.26 m
- **Beni Snous (TAFASRA)** : elle est située à l'ouest de la wilaya de Tlemcen, à 41 km au sud-ouest de Tlemcen à une altitude de 820.14 m
- **Mansourah** : elle est située au centre de la wilaya de Tlemcen. La ville est le faubourg ouest de Tlemcen à une altitude de 806.65 m.
- **Ain Ghoraba** : elle est située au centre de la wilaya de Tlemcen, à environ 20 km à vol d'oiseau au sud-ouest de Tlemcen à une altitude de 801.11 m.
- **Remchi** : elle est située au nord de la wilaya de Tlemcen à environ 21 km à vol d'oiseau au nord-ouest de Tlemcen à une altitude de 218.03 m
- **Amieur** : elle est située au nord-est de la wilaya de Tlemcen, à environ 18 km à vol d'oiseau au nord-est de Tlemcen à une altitude de 313.34 m
- **Ain el Hout** : Elle est située Dans la daïra de Chetouane à environ 8 km au Nord de Tlemcen à une altitude de 516.58 m
- **Ouzidane** : Elle est située à 2 km de Chetouane au Nord de Tlemcen à une altitude de 484.07 m.

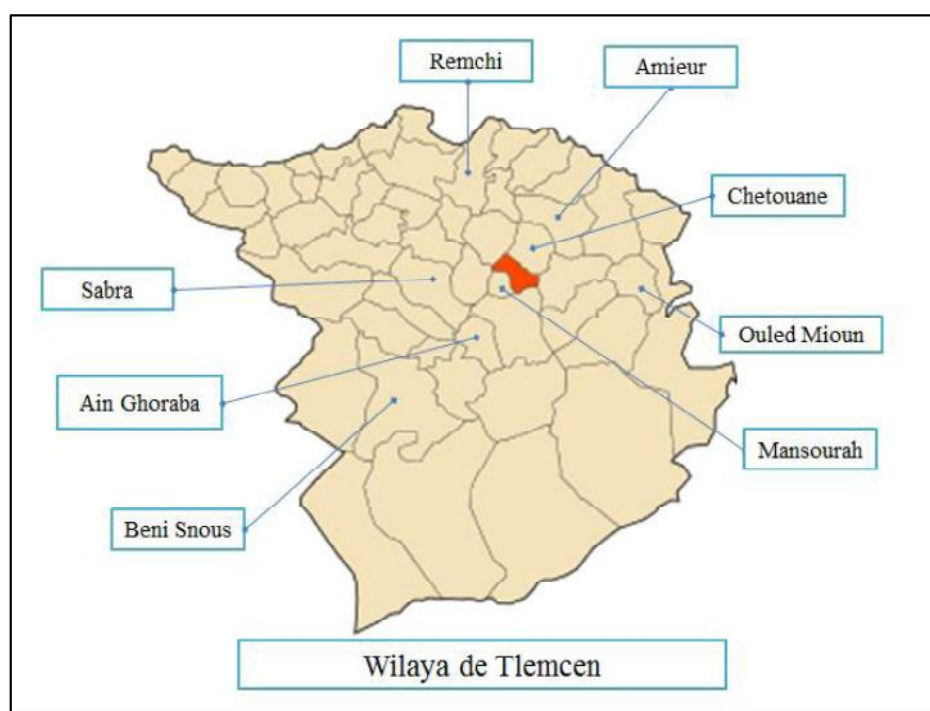


Figure 21:carte géographique des stations étudiées.

2. Caractéristiques Climatiques :

2.1. Températures et Précipitations :

Les variations des précipitations et des températures enregistrées dans la wilaya de Tlemcen durant les 16 dernières années (de 2000 à 2016) sont représentées dans le Tableau 6

Tableau 6 : Températures (°C) et précipitations (mm) moyennes mensuelles (2000-2016)

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
P (mm)	46,13	37,07	28,25	31,06	22,93	7,89	2	9,38	18,13	34,13	48,47	47,13
T moy. (C°)	11,34	11,99	14,12	16,21	19,5	23,38	26,55	27,02	23,92	20,69	15,39	12,44

Source (www.infoclimat.fr)

Du tableau N°06, il ressort que la température la plus basse s'enregistre durant le mois de janvier (11,34°C). Pendant le printemps (mars, avril et mai) les températures oscillent entre 14,12 °C et 19,5°C. En été les températures sont plus élevées, elles varient entre 23,38°C et 27,02°C. Les températures d'automne oscillent entre 15,39°C et 20,69°C.

Les précipitations sont plus importantes durant les mois de novembre, décembre et janvier qui ont enregistré 48,47 ; 47,13 et 47,13 mm respectivement. Le mois d'avril représente le mois le plus pluvieux du printemps avec 31,06 mm, à partir du mois de juin, nous avons constaté l'installation de la sécheresse, les pluies sont presque absentes. En effet, 7,89, 2 et 9,38 mm sont enregistrés respectivement durant les mois de Juin, Juillet et Août.

• Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson Fig 22:

Exprimé en courbes juxtaposées, le diagramme met en relation $T=2P$. A partir des données concernant les précipitations mensuelles moyennes (P) ainsi que celle de températures (T) durant la période de (2000-2016) pour la wilaya de Tlemcen, nous avons réalisé le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.

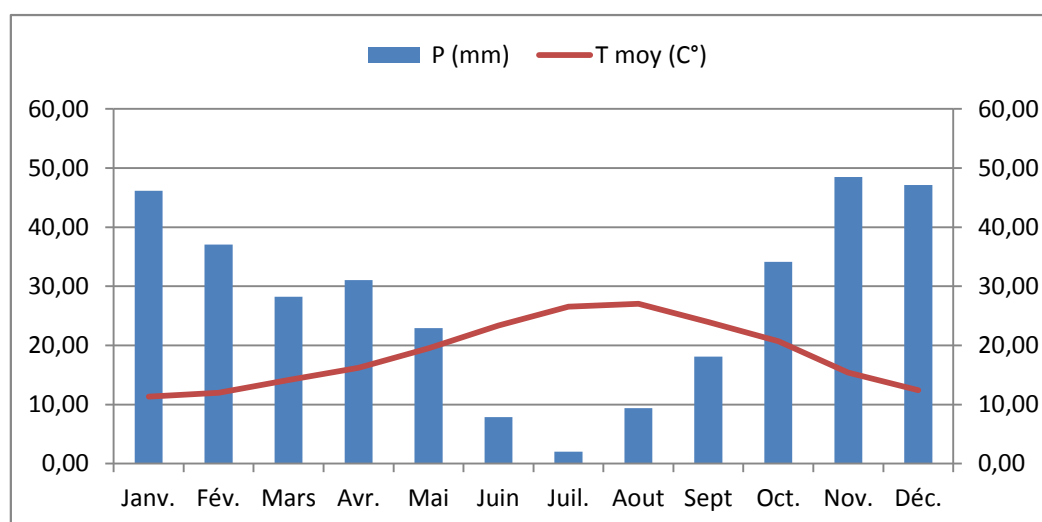


Figure 22: Diagramme ombrothermique de la wilaya de Tlemcen (2000-2016)

III. Matériel et Méthodes :

1. Matériel végétal :

Dans le cadre de notre travail, Nous avons fait un échantillonnage dans 19 stations. 5 arbres ont été sélectionnés dans chaque station.

Au cours de notre échantillonnage nous avons remarqué que la majorité des vergers visités sont mal entretenus et ne disposent d'aucune information sur le nom de la variété utilisée.

2. Méthodes d'échantillonnage :

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

2.1. Feuille : Nous avons prélevé un échantillon de 40 feuilles adultes, les prélèvements ont été faits durant Novembre et Décembre 2016.

2.2. Fruit : Nous avons prélevé un échantillon de 40 fruits par arbre, choisis parmi les plus représentatifs, la majorité des fruits sont de couleurs noirs. Ces derniers ont été prélevés durant Novembre et Décembre 2016.

2.3. Noyau : Les caractères des noyaux ont été évalués sur l'échantillon de 40 fruits déjà prélevés et dépulés.

Tableau 7: Caractères et rapports étudiés.

Organes	Caractères	Abréviations
Fruit	Poids(G)	PO
	Longueur (Mm)	LO
	Diamètre (Mm)	DO
	Longueur/ Diamètre	LO/DO
	Symétrie en position A du fruit	SyAO
	Position du diamètre transversal maximale	P D Max O
	Forme du sommet du fruit	F Som O
	Forme de la base du fruit	F Base O
	Mamelon	Mam
	Noyau	Poids(G)
Longueur (mm)		LN
Diamètre (mm)		DN
Longueur/ diamètre		LN/DN
Nombre de sillons fibrovasculaire du noyau		NS
Symétrie du noyau en position A		SyAN
Symétrie du noyau en position B		SyBN
Position du diamètre transversal maximale du noyau		PD MaxN
Forme du sommet du noyau	F Som N	

	Forme de la base du noyau	F Base N
	Surface du noyau	SurfN
	Extrémité du sommet du noyau	ES N
Feuille	Longueur (Mm)	LF
	Largeur (Mm)	lf
	Longueur/ Largeur	LF/ lf
	Forme de la Feuille	/
	Courbure Longitudinale du Limbe	/

3. Choix des caractères :

La majorité des paramètres étudiés 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, du fruit et du noyau.

4. Mesures effectuées :

La longueur et la largeur des feuilles, la longueur et le diamètre des fruits et ceux des noyaux ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Concernant le poids de chaque fruit et de chaque noyau, ils ont été pesés à l'aide d'une balance de précision (0,01g).

Au cours de notre étude, un total de 92 arbres a été étudié ce qui représente 99360 caractères mesurés (tableau 8)

Tableau 8 : mesures effectuées

organe	nombre d'individus	type de caractère	nombre de caractère	nombre totale de mesures effectuées
fruits	3680	Quantitatifs	6	22080
		Qualitatifs	7	25760
noyaux	3680	Quantitatifs	4	14720
		Qualitatifs	5	18400
feuilles	3680	Quantitatifs	3	11040
		Qualitatifs	2	7360
		TOTAL	27	99360



Figure 23: Balance de précision (0,01g). Pied à coulisse électronique (0,01 mm).

5. Normes de référence pour l'analyse biométrique des variétés d'olivier

(Source : Mendil M, Sebai A (2006) catalogue des variétés Algérien de l'olivier)

1. Caractères de l'arbre :

- | | | |
|----------------------|--------------------|-----------------|
| ● <u>Feuillage :</u> | ● <u>Vigueur :</u> | ● <u>Port :</u> |
| - Lâche | - Faible | - Dressé |
| - Moyen | - Moyenne | - étalé |
| - Compact | - Elevé | - Retombant |

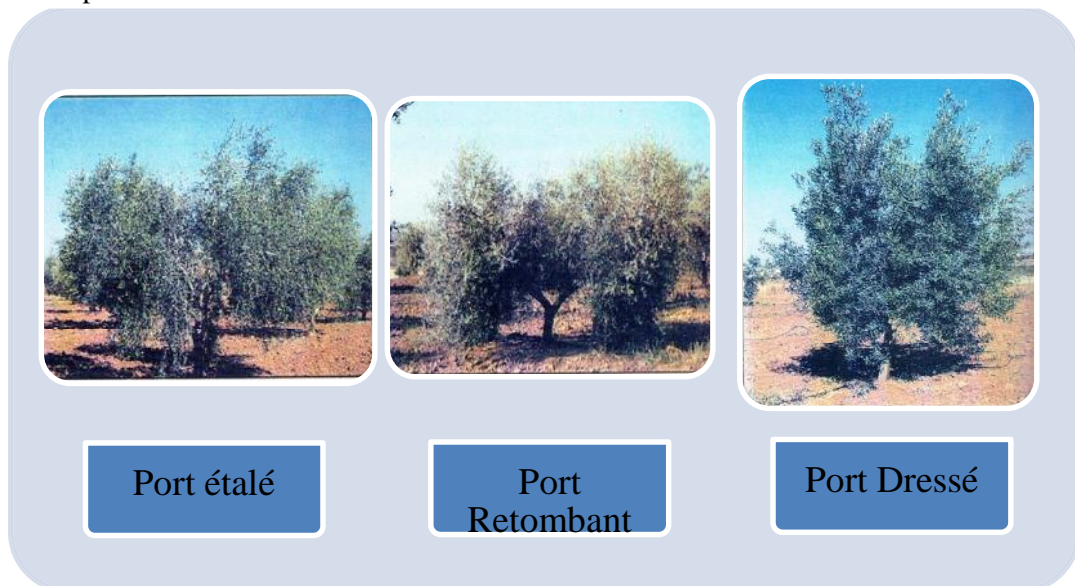


Figure 24: Les différentes formes de l'arbre (Oliviers COI, 2000)

2. Caractères du fruit : (Figure N°25)

La forme : déterminée par le rapport entre la longueur (LO) et la largeur (DO)

Sphérique : $LO/DO < 1,25$

Ovoïde : $1,25 < LO/DO < 1,45$

Allongé : $LO/DO > 1,45$

Le poids :

Réduit : $PO < 2g$

Moyen : $2g < PO < 4g$

Elevé : $4g < PO < 6g$

Très élevé : $PO > 6g$

Symétrie en position A : Déterminée par la correspondance entre ses deux moitiés longitudinale :

Symétrique

Légèrement asymétrique

Asymétrique

Position du diamètre transversal maximale par rapport au pédoncule (en position B):

Ver la base (situé ver pédoncule)

Centrale

Ver sommet

Sommet (en position A):

Pointue

Arrondie

Base (en position A):

Tronquée

Arrondie

Mamelon : ce caractère du point stylaire de fruit peut-être :

Absent

Présent

3. Caractères du noyau : (Figure N°26)

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

Sphérique : $LN/DN < 1,4$

Ovoïde : $1,4 < LN/DN < 1,8$

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

Allongé : $LN/DN > 2,2$

Le poids :

Réduit : $PN < 0,3g$

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

Elevé : $PN > 0,45g$

Nombre de sillons fibro-vasculaire du noyau :

Réduit : < 7

Moyen : $7 < NS < 10$

Elevé : > 10

Symétrie du noyau en position A : Déterminée par la correspondance entre ses deux moitiés longitudinales :

Symétrique

Légèrement asymétrique

Asymétrique

Position du diamètre transversal maximale du noyau par rapport au point d'insertion (en position B) :

Selon sa situation, elle peut être :

Ver la base (situé ver l'insertion)

Centrale

Ver sommet

Sommet (en position A):

Pointue

Arrondie

Base (en position A):

Tronquée

Pointue

Arrondie

Surface (en position B) :

En fonction de la profondeur et de l'abondance des sillons fibro-vasculaires :

Lisse

Rugueuse

Raboteuse

Extrémité du sommet du noyau

Sans mucron

Avec mucron

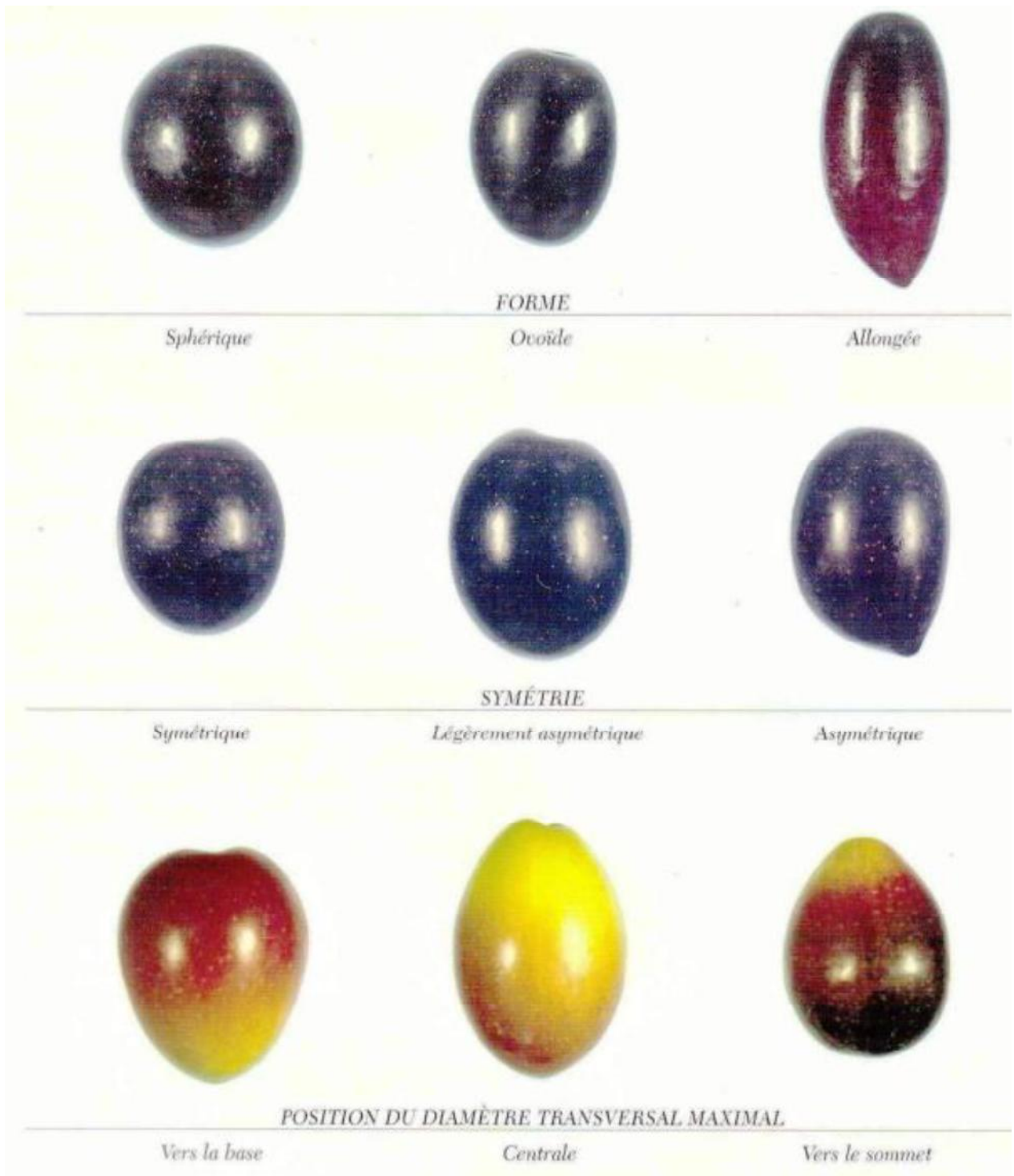


Figure 25: Les différents Caractères du fruit

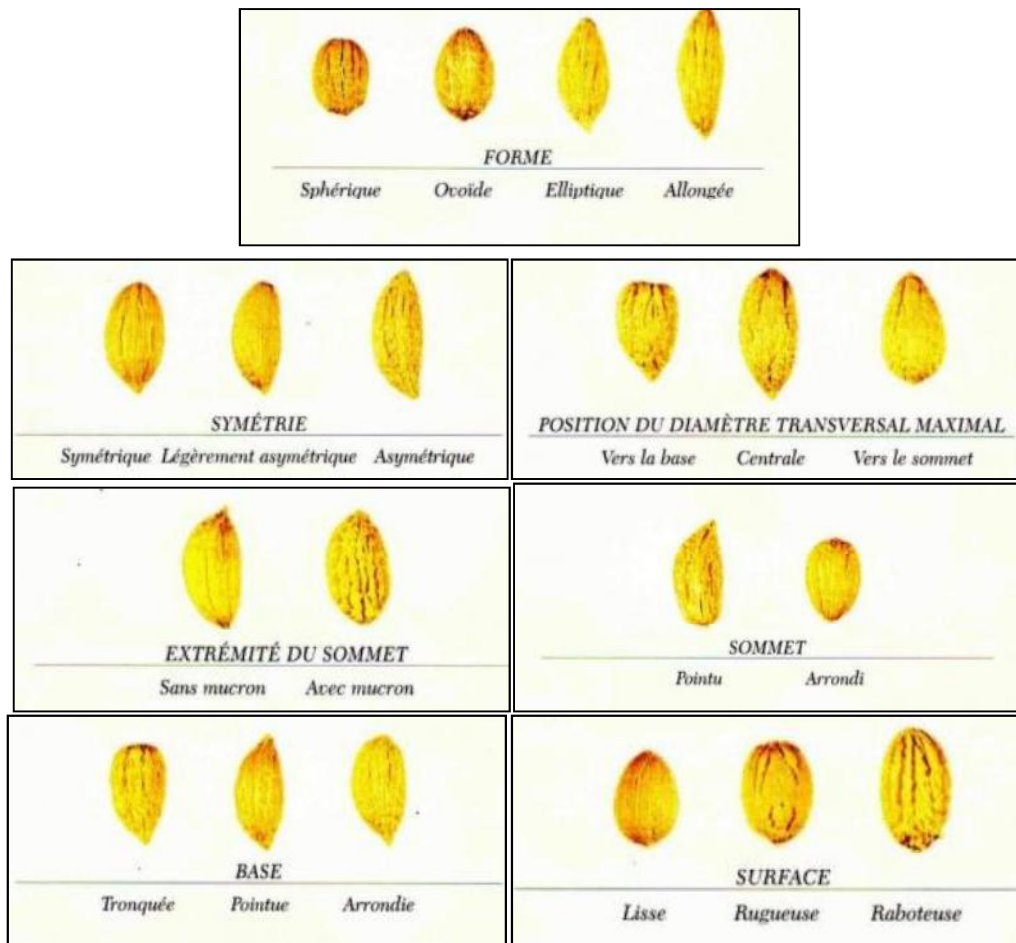


Figure 26: les différents caractères du noyau

4. Caractères de la feuille : (Figure 28)

Longueur :

Réduite : LF < 50mm

Moyenne : 50mm < LF < 70mm

Élevée : LF > 70mm

Largeur :

Réduite : lf < 10mm

Moyenne : 10mm < lf < 15mm

Élevée : lf > 15mm

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

Elliptique : LF/lf < 4

Elliptique lancéolée : 4 < LF/lf < 6

Lancéolée : LF/lf > 6

Courbure longitudinale du limbe :

Epinastique

Plane

Hyponastique

Hélicoïdale

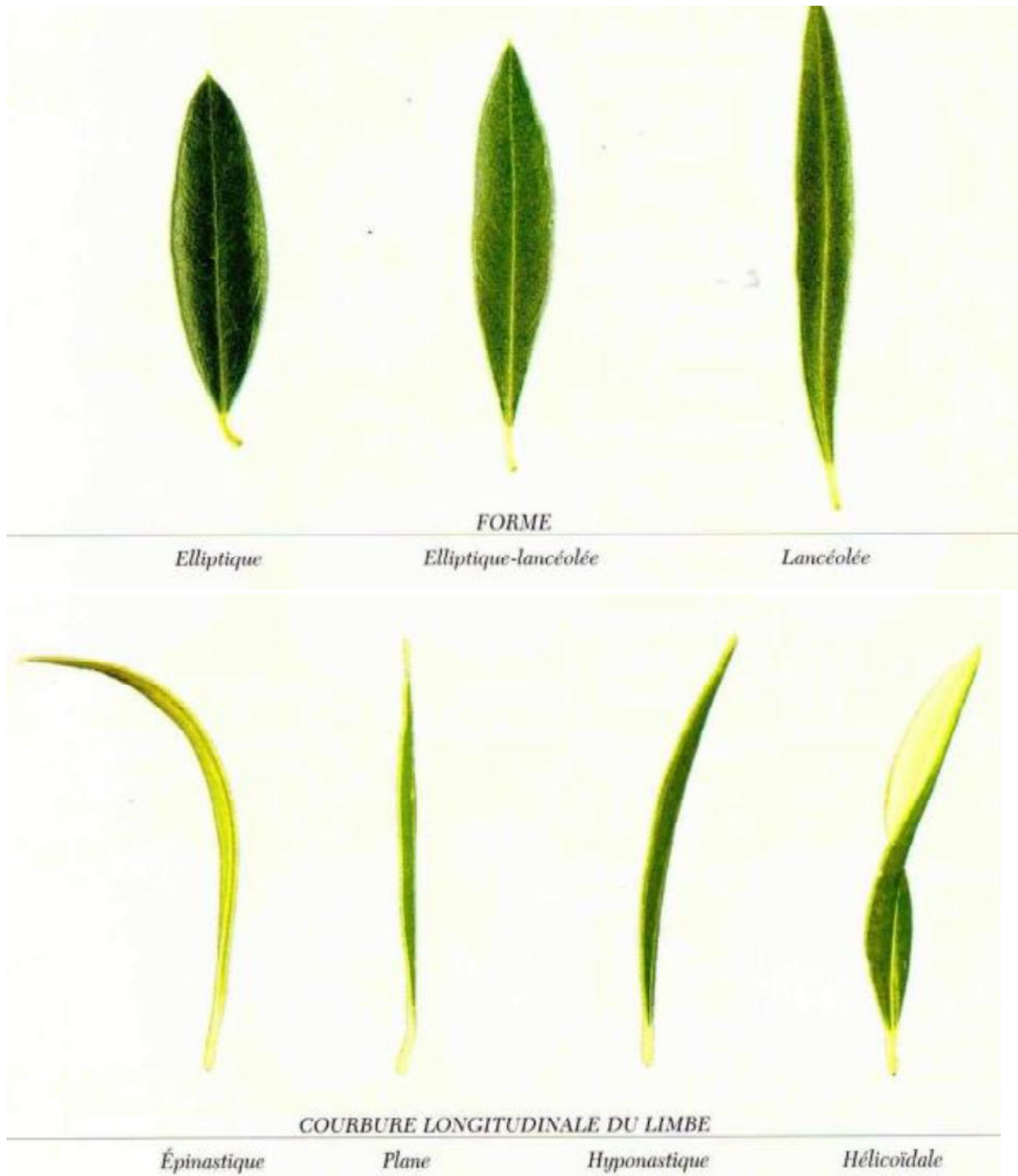


Figure 27: Les différents Caractères de la feuille

IV- Analyse Statistique Des Données :

Pour analyser nos résultats, nous avons opté pour une analyse graphique qui consiste à établir des histogrammes. D'après Vessereau (1988), un histogramme est une série de rectangles ayant pour base les intervalles de classes et pour hauteur les fréquences et les effectifs correspondants.

Nous avons défini des classes en fonction des normes établis par le Conseil Oléicole International, dans la méthodologie pour la caractérisation des variétés d'oliviers.

1. Analyse numérique :

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

2. 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 simples et indépendants, son principe est de quantifier les variations dues à des causes résiduelles (hasard, erreur) et les variations dues aux facteurs étudiés (Dagnelie, 1980). Elles consistent à calculer une fonction (F_o) dite observée et la comparer à une fonction théorique (F_t) de SNEDECOR. Le tout est présenté sous forme d'un tableau.

En plus, une analyse en composantes principales (ACP) et une analyse factorielle de correspondance (AFC) ont été réalisées par le logiciel XLSTA

Conclusion générale

Conclusion générale :

Au terme de notre modeste travail qui a concerné l'étude biométrique des différents caractères quantitatifs et qualitatifs des oliviers rencontrés dans 19 stations de la wilaya de Tlemcen, nous avons tiré les conclusions suivantes :

❖ Pour l'aspect général des arbres nous avons enregistré la dominance de la vigueur moyenne dans les stations (13 ; 2 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 14 ; 18 et 19). pour les stations (1 ; 5 ; 4 ; 7 et 16) la vigueur faible domine ; par contre les stations (6 ; 15 et 17) présentent des arbres avec une vigueur forte. Les stations (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 7 ; 14 ; 15 ; 16 ; 17 et 18) sont présentées par des arbres avec un port étalé. Quant aux stations (8, 9 ; 10 ; 11 ; 12 et 19) elles présentent un port dressé.

Nous avons enregistré également la dominance des arbres avec une densité de feuillage moyenne dans l'ensemble des stations à l'exception des stations 2, 15 et 17 qui présentent une densité de feuillage compact. Par contre la station 16 se présente avec une densité de feuillage lâche.

❖ Concernant l'organe feuille, les dix-neuf stations étudiées présentent une homogénéité parfaite. En effet, nous avons enregistré la dominance des feuilles de forme elliptiques lancéolées et de longueur moyenne et largeur réduite et une courbure longitudinale du limbe plane, à l'exception de la station 16 (ou Zidane.z) qui présente des feuilles de forme elliptique et longueur réduite.

❖ Pour les fruits, nous avons enregistré dans l'ensemble des stations la dominance des fruits de poids moyen et de forme sphérique à l'exception des stations 4 et 7 qui possède des fruits de forme ovoïde. Pour les stations (1, 5, 10 et 15) c'est le poids élevé qui domine, cependant les stations (4, 12 et 16) se présentent avec des poids faibles.

Pour la forme de la base et du sommet du fruit, nous avons obtenu une forme arrondie chez la plus part des stations. Pour les stations 4 et 7 la forme du sommet est pointue. Par contre les stations 6 et 8 se présentent avec une forme de la base pointue.

Nous avons enregistré également dans l'ensemble des stations l'absence du mamelon et une position du diamètre maximal centrale à l'exception de la station 4 (Position du diamètre maximal : vers la base), pour les fruits des stations (4 ; 5 ; 6 ; 7 et 8) nous avons enregistré des fruits avec un mamelon sur leur extrémités du sommet.

Quant à la position A elle s'est avérée légèrement asymétrique. Par contre les stations (8 ; 12 ; 13 ; 16 ; 17 et 18) se présente avec des fruits symétrique.

❖ Pour l'organe noyau, nous avons enregistré la dominance des noyaux de forme elliptique, pour les stations (2 ; 5 ; 8 ; 13 et 19) c'est la forme ovoïde qui domine ; nous avons trouvé également la dominance des poids faible dans dix stations (4 ; 8 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 16 ; 17 ; 18 et 19) et moyen dans neuf stations (1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 6 ; 7 ; 9 ; 10 et 15).

Pour l'ensemble des stations, nous avons enregistré la dominance des noyaux au nombre de sillons élevé, à l'exception des stations (3, 10 et 16) qui présentent un nombre de sillons moyen.

La base et le sommet sont de forme pointue sauf pour les stations (1, 2, 3, 4, 6, 8, 13, 15 et 19) où nous avons enregistré la dominance de la forme arrondie de la base, par contre la forme du sommet arrondie domine dans les stations (4, 6, 8, 13 et 19).

Dans l'ensemble des stations nous avons enregistré la dominance des noyaux avec un mucron à l'extrémité du sommet à l'exception de la station 16 qui présente des noyaux sans mucron. Nous avons aussi enregistré des noyaux légèrement asymétrique en position A (à l'exception des stations 4 ; 13 et 19 qui présentent des noyaux symétrique) avec un diamètre maximale centrale et symétrique en position B avec la dominance de la surface raboteuse, cependant la station 16 présente des noyaux de surface lisse. Par contre la surface rugueuse domine dans les stations 2 ; 3 ; 4 ; 8 ; 9 ; 14 et 19.

❖ A noter que la station 16 (Ouzidan.z) a enregistré les valeurs les plus faibles concernant les caractères : PO, LO, DO, NS, PN , LN, DN, LF, LF/lf comparativement aux autres stations étudiées. Par contre, station 15 (Remchi 4) a enregistré les valeurs les plus élevées pour les caractères PO, LO, PN, LN, DN. Cela est dû à la différence des variétés (station 16 oléastre et station 15 autre cultivar).

❖ L'ANOVA qu'on a effectuée nous a permis de conclure que les différences sont très hautement significatives entre les stations étudiées à l'exception du caractère rapport longueur sur diamètre du noyau.

Ce travail doit être complété par une comparaison de nos résultats avec les différentes fiches descriptives des variétés algériennes et même étrangères.

Pour répondre aux problèmes de confusion taxonomique, il est nécessaire de réaliser d'autres travaux sur plusieurs années, ainsi que l'utilisation des techniques d'identification modernes basées sur le marquage moléculaire pour une meilleure caractérisation variétale qui est la première étape pour d'éventuels travaux de recherche sur la sélection et l'amélioration des variétés d'olivier.

Perspectives et recommandations

- Une comparaison de nos résultats avec les différentes fiches descriptives des variétés algériennes et étrangères est nécessaire pour essayer éventuellement de déterminer la variété.
- Utiliser d'autres tests statistiques plus fins pour tirer plus de résultats concernant la variabilité.
- Réaliser d'autres travaux sur plusieurs années
- Utilisation des techniques d'identification modernes basées sur le marquage moléculaire.

Références bibliographiques :

Abdulgari C. et Ayson O (1994) Les effets des facteurs agronomiques et des conditions de stockage avant la mouture sur la qualité de l'huile d'olive. *Revue Olivae* n°52. PP:18-24.

Alcantara JM, Rey PJ (2003) Conflicting selection pressures on seed size: evolutionary ecology of fruit size in a bird-dispersed tree, *Olea europaea*. *Journal of Evolutionary Biology* 16: 1168–1176.

Alkoum A (1984) Contribution à l'étude des variétés d'olivier (*Olea europaea* L.).

Etude des caractéristiques végétatives et florales de « Picholine », « Sigoise » et « Bouteillon ». Thèse de D.E.A.ENSAM. France. 70p.

Amirouche M (1977) Contribution à la caractérisation des principales variétés d'olivier cultivées en Kabylie par l'analyse des données biométriques et morphologiques. Thèse de magister. Inst. Nat.Agr., El-Harrach. 47p.

Amrouche M (1999) Contribution à l'étude des ressources phytogénétiques oléicoles algériennes : recherche de la variabilité phénotypique au sein de la variété Chemlal dans la région de TAZMALT – AKBOU. Thèse. ing. Agr. Univ. Tizi-Ouzou. 136P.

Angiolillo A, Mencuccini M, Baldoni L (1999) Olive genetic diversity assessed using amplified fragment length polymorphisms. *Theor Appl Genet* 98:411–421

Angiolillo A, Reale S, Pilla F, Baldoni L (2006) Molecular analysis of olive cultivars in the Molise region of Italy. *Genet Resour Crop Evol* 53:289–295.

Baldoni L, Tosti N, Ricciolini C, Belaj A, Arcioni S, Pannelli G, Germana MA, Mulas M, Porceddu A (2006) Genetic structure of wild and cultivated olives in the central Mediterranean basin. *Ann Bot* 98:935–942.

Baldy CH., (1990) Le climat de l'olivier (*Olea europaea* L.). Volume jubilaire du professeur P. QUEZEL. Ecole. Méditerranée XVI, 1990. PP: 113-121.

Baldoni L, Pellegrini M, Mencuccini M, Angiolillo A, Mulas M (2000) Genetic relationships among cultivated and wild olives revealed by AFLP markers. *Acta Horticulturae* 521: 275–284.

Bagnouls F. et Gaussen H (1957) Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Geo.* PP: 193-220.

Bartolini G (2008) Olea databases. Available at: <http://www.oleadb.it>.

Ben Rouina B (2001) La taille de l'olivier. Cours International « gestion technique des plantations d'olivier en conditions d'agriculture pluviale: Nouvel perspective ». Sfax, Tunisie. Du 22 janvier au 02 février 2001. PP: 2 – 19.

Besnard G, Khadari B, Villemur P, Berville A (2000) Cytoplasmic male sterility in the olive (*Olea europaea* L.). *Theor Appl Genet* 100:1018–1024.

Besnard G, Baradat PH, Chevalier D, Tagmount A, Berville A (2001) Genetic differentiation in the olive complex (*Olea europaea*) revealed by RAPDs and RFLPs in the rRNA genes. *Genet Resour Crop Evol* 48:165–182.

Références bibliographiques

Besnard G, Khadari B, Baradat P, Berville A (2002a) Combination of chloroplast and mitochondrial DNA polymorphism to study cytoplasm genetic differentiation in the olive complex (*Olea europaea* L.). *Theor Appl Genet* 105:139–144.

Besnard G, Garcia-Verdugo C, Rubio De Casas R, Treier UA, Galland N, Vargas P (2008) Polyploidy in the olive complex (*Olea europaea*): evidence from flow cytometry and nuclear microsatellite analyses. *Ann Bot* 101:25–30.

Boulouha B (1995) Contribution à l'amélioration de la productivité et de la régularité de production chez l'olivier (*Olea europaea* L.) « Picholine Marocaine ». *Olivae* n°58.

PP: 54-57.

Belaj A, Munoz-Diez C, Baldoni L, Satovic Z, Barranco D (2010) Genetic diversity and relationships of wild and cultivated olives at regional level in Spain. *Scientia Horticulturae* 124: 323–330.

Besnard G, Baradat PH, Chevalier D, Tagmount A, Berville A (2001) Genetic differentiation in the olive complex (*Olea europaea* L.) revealed by RAPDs and RFLPs in the rRNA genes. *Genet Resour Crop Evol* 48:165–182.

Besnard G, Khadari B, Baradat P, Berville A (2002a) Combination of chloroplast and mitochondrial DNA polymorphism to study cytoplasm genetic differentiation in the olive complex (*Olea europaea* L.). *Theor Appl Genet* 105:139–144.

Besnard G, Garcia-Verdugo C, Rubio De Casas R, Treier UA, Galland N, Vargas P (2008) Polyploidy in the olive complex (*Olea europaea* L.): evidence from flow cytometry and nuclear microsatellite analyses. *Ann Bot* 101:25–30.

Bracci T. Busconi M. Fogher C. Sebastiani L (2011) Molecular studies in olive (*Olea europaea* L.): overview on DNA markers applications and recent advances in genome analysis. *Plant cell* 30:449-462.

Bronzini de Caraffa V, Giannettini J, Gambotti C, Maury J (2002a) Genetic relationships between cultivated and wild olives of Corsica and Sardinia using RAPD markers. *Euphytica* 123:263–271.

Calado. F et Fausto. J, 1987 – l'olivier, Vol I, 1er Edit. Milan, 120 p.

Cantini C, Cimato A, Sani G (1999) Morphological evaluation of olive germplasm present in Tuscany region. *Euphytica* 109:173–181.

Concepcion M.Diez, Trujillo I, Barrio E, Belaj A, Barranco D and Rallo L (2011) Centennial olive trees as a reservoir of genetic diversity. *Annals of Botany* 108: 797–807.

Conseil Oléicole International (31 mai 2017)

http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131-world-olive-oil-figures?lang=fr_FR

Nom de la page d'accueil : Conseil oléicole international.

COI., 2006. Techniques de production en oléiculture.

Daoudi L (1994) Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés locales et étrangères d'olivier cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aich (Bejaia). Thèse de magister .Inst. Nat. Agr. El-Harrach. 132p.

Références bibliographiques

- Direction des services agricoles (DSA) de Tlemcen (2016).
- Dosba F. et Saunier R. (1998) La caractérisation variétale fruitière en France. C.R. Acad. Agric. Fr. n°2. PP: 171-180.
- Fantanazza G., et Baldoni L., 1990 – Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier, Revue Olivae n°34, Décembre 1990, PP : 32-39.
- Fiorino et Grifi., 1992 – L'olivier technique et pratique, Edi, R. Leonardo, 75p.
- Fontanazza G (1988) Comment cultiver en vue de la qualité d'huile. Olivae n°24 PP31-39.
- Fontanazza G (1998) l'utilisation de la technique des marqueurs RAPD pour la discrimination de variété d'olivier appartenant à la population variétale « Frontoio ». Revue Olivae n°73. PP : 31-73.
- Green PS (2002) A revision of *Olea* L. (Oleaceae). Kew Bulletin 57: 91–140.
- Halfaoui K. et Kana N (2002) Contribution à l'étude des ressources phylogénétiques algériennes : Caractérisation primaire de la variété « Chemlal » (*Olea europaea* L.) cultivées dans deux régions oléicoles Boghnie (Tizi-Ouzou) et Ighzer- Amokran (Bejaia).Thèse. ing. Agr. Univ. Tizi-Ouzou. 114p
- Hartmann K.W. et Bentelj A (1986) La production oléicole en Californie. Revue Olivae N°11. PP : 24 –26
- Hauville H (1953) La répartition des variétés d'olivier en Algérie et ses conséquences Pratiques. Extrait du bulletin de la société des agriculteurs d'Algérie. n°580. 1953.
- Idrissi A et Ouzzani N (2003) Apport des descripteurs morphologiques à l'inventaire et à l'identification des variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) Ed .FAO BIOVERSITY Published in Issue No.136, page 1 to 10.
- Lousert R et Brousse G (1978) L'olivier technique agricole et production méditerranéenne. Ed.G.P. Maisonneuve et Larose. 437p.
- Luchetti F (1999) Importance économique de l'huile d'olive dans le monde. OCL.vol.6 n°1- Janvier/Février 1999. PP: 41-47
- Lumaret R, Ouazzani N, Michaud H, Vivier G, Deguilloux MF, Di Giusto F (2004) Allozyme variation of oleaster populations (wild olive tree) (*Olea europaea* L.) in the Mediterranean Basin. Heredity 92: 343–351.
- Manel S, Schwartz MK, Luikart G, Taberlet P (2003) Landscape genetics: combining landscape ecology and population genetics. Trends in Ecology and Evolution 18: 189–197.
- Mehri H. et al. (1995) Biologie florale de l'olivier, problème de l'auto incompatibilité chez la variété « Meski » et recherche de pollinisateur. Revue Olivae n°55. PP :35-39.
- Mendil M, Sebai A (2006) Catalogue Algérien des variétés d'olivier, l'olivier en Algérie : aperçu sur le patrimoine génétique autochtone 104p.
- Maillard R., 1975 – L'olivier, Edit, INVUFLEC, Paris, 147p.

Références bibliographiques

- Moutier N. et al. (2006) Un groupe d'étude des compatibilités polliniques entre variétés d'olivier. *Revue Olivae* n°51. PP : 8-11.
- Mulas M, Deidda P (1998) Domestication of woody plants from Mediterranean maquis to promote crops for mountain lands. *Acta Horticulturae* 457: 295–301.
- Nait Taheen R., Boulouha B., et Benchabane ; 1995 – étude des caractéristiques de la biologie florale chez les clones sélectionnés de la variété population « picholine marocaine» *Olivae* N° 58 pp : 48-53.
- Nouri S. et Zerouk S (1991) Etude de la pollinisation contrôlée de la variété de Pécher. J.H. Hale, mâle – stérile. Thèse d'ing. Agr. INA. EL. Harrach. 96 P.
- Nouri S (1994) Contribution à l'étude des phénomènes de croissance et développement chez l'olivier (*Olea europaea* L.) comportements de différents types de rameaux. Essai de détermination de la période de pollinisation effective. Thèse. Ing. 132P.
- 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. Thèse Doct. Ing. E.N.S.A.M. Montpellier. 143 p.
- Ouzzani N, Lumaret R, Villemeur P, Di Giusto F (1993) Leaf allozyme variation in cultivated and wild Olive trees (*Olea europaea* L.). *Journal of Heredity* 84:34–42.
- Ouzzani N, Lumaret R, Villemeur P (1995) Apport du polymorphisme alloenzymatique à l'identification variétale de l'olivier (*Olea europaea* L.). *Agronomie* (1995). 15. 31. 37. Elsevier /INRA. PP: 31-37.
- Poli M (1979) Etude bibliographique de l'alternance de la production chez l'olivier. Ed. COI. T12/Déc.n°11. Sépt. 1979. 97P.
- Poli M (1986) L'alternance de la production de l'olivier. *Olivae* n°10. P : 11-13.
- Rallo L, et Cidraes F (1995) Amélioration végétale de l'olivier. II^{eme} séminaire oléicole international. Cordone (Espagne). PP: 24 – 38.
- Rallo P, Tenzer I, Gessler C, Baldoni L, Dorado G, Martini A (2003) Transferability of olive microsatellite loci across the genus *Olea*. *Theor Appl Genet* 107:940–946.
- Rallo L. 2005. Variedades de olivo en España: una aproximación cronológica. In: Rallo L, Caballero JM, Del Rio C, Martín A, Tous J, Trujillo I, eds. *Variedades de olivo en España*. Madrid: Junta de Andalucía, MAPA y Ediciones Mundi-Prensa, 17–44.
- Rotondi A, Magli M, Ricciolini C, Baldoni L (2003) Morphological and molecular analyses for the characterization of a group of Italian olive cultivars. *Euphytica* 132: 129–137.
- Rubio de Casas R, Balaguer L, Manrique E, Pérez-Corona ME, Vargas P (2002) On the historical presence of the wild olive *Olea europaea* L. var. *sylvestris* (Miller) Leh. in the Eurosiberian North of the Iberian Peninsula. *Anales de Jardín Botánico* 59: 342–344.
- Terral JF, Alonso N, Capdevila RBI, Chatti N, Fabre L, Fiorentino G, et al. (2004) Historical biogeography of olive domestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archaeological material. *Journal of Biogeography* 31:63–77.

Références *bibliographiques*

Villemeur P, Delmas J.M (1981) A Propos de quelques facteurs du rendement en culture intensive de l'olivier. Séminaire international de MARAKACH, Oct 1981 PP: 115 -125.

Villemeur P, Dosba F (1997) Oléiculture. Evaluation variétale et aqision de la maîtrise des pratiques culturales. OCL.Vol 4 n°5. Septembre/Octobre. PP: 351 – 355.

Zohary D, Hopf M (2000) Domestication of plants in the Old World: the origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley. New York: Oxford University Press.

<http://www.itafv.dz/dg/manif/633.pdf> (28 avril 2017)

<http://onfaa.inraa.dz/> Bilan de la campagne oléicole 2015/2016 (3 mai 2017)

www.infoclimat.fr (25 mai 2017)

<http://www.hortitecnews.com/decodage-du-genome-de-lolivier-pour-assurer-sa-protection-contre-les-infections/> (7 juin 2017)