

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
Centre Universitaire SALHI Ahmed de Naâma**



**Institut des Sciences et Technologies**

**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**

**MÉMOIRE**

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de  
**Master Académique en Sciences Agronomiques**  
Spécialité « Agro-pastoralisme »

**Thème**

**Etude de la phytopathologie d'origine fongique de l'olivier dans la  
région de Naâma.**

**Par: M<sup>elle</sup> SALAH Amina**

**M<sup>me</sup> FATHA Houriya**

**Soutenu le : 23/09/2020**

**Soutenu publiquement, devant le jury :**

|                    |                               |              |                       |
|--------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>Président :</b> | <b>Mr. BENARADJ Abdelkrim</b> | <b>M.C.A</b> | <b>C. Univ. Naâma</b> |
| <b>Rapporteur:</b> | <b>Mr. KEBDANI Mohamed</b>    | <b>M.C.B</b> | <b>C. Univ. Naâma</b> |
| <b>Examineur:</b>  | <b>Mr. BOURAHLA Lame</b>      | <b>M.C.B</b> | <b>C. Univ. Naâma</b> |

**Année Universitaire : 2019-2020**

# *Remerciements*

*Nous remercions avant tout **ALLAH** tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'étude et nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

*Nous tenons à adresser nos sincères remerciements d'abord et particulièrement à notre promoteur **Mr. KEBDANI Mohamed** Maître de conférences « B » qui a bien voulu diriger ce travail, en nous faisant profiter de son expérience et surtout de ses connaissances, ses conseils et remarques qui nous ont été très bénéfiques ; pour sa prise en charge, sa disponibilité et sa patience qui nos été un apport précieux pour terminer a bonne fin cette étude.*

*Nous tenons également à exprimer nos profonde gratitude à **Mr. BENARADJ Abdelkrim** pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de ce jury.*

*Nous souhaitons tout particulièrement remercier **Mr. BOURAHLA Lame** pour avoir voulu examiner ce travail.*

*Nous remercions particulièrement **Mm. BENATA Fatima** ingénieur microbiologistes, pour son accueil, son aide et son accompagnement durant toute la durée de travail de laboratoire.*

*Enfin, nous exprimons nos gratitudes à **Mr. BELGOURE Djamel** directeur de service agricole de Mécheria, pour son aide à surmonter les nombreuses difficultés du terrain.*

# *Dédicaces*

*A la mémoire de mon cher père*

*Qui a quitté ce monde sans voir ce jour, qui m'a grandi et  
ma appris jusqu'à je suis arrivé à ce que je suis, il apprécie  
cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part  
d'une fille qui a toujours priée pour le salut de son âme.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte  
miséricorde.*

*Je dédie ce modeste travail à*

*A L'être le plus cher dans le monde, ma source de  
tendresse*

*Ma très chère mère.*

*Merci maman pour votre soutien constant, que dieu te garde  
et te protège.*

*A mes chères sœurs et mes chères frères pour leur aide et  
leur soutient que dieu vous protège*

*A mes chères amies*

*A mon binôme HOURIA qui a partagée avec moi les bons  
moments de ce travail, Pour soutien moral, sa patience et sa  
compréhension tout au long de ce projet*

*A tous ceux qui m'aiment*

*AMINA*

## *Dédicaces*

*Avec un grand respect, je dédie ce travail à*

*La source de la tendresse, ma très chère mère, qui m'a appris  
que la patience est le Secret du succès. Et pour son  
encouragements et son*

*soutenances durant chaque étape de ma vie. Puisse Dieu  
tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et  
Bonheur*

*A mon cher père qui a quitté ce monde sans voir ce jour,  
qui m'a grandi et ma appris jusqu'à je suis arrivé à ce que je  
suis, il apprécié cet humble geste comme preuve de  
reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours priée  
pour le salut de son âme, puis dieu, le tout puissant, l'avoir  
en sa sainte miséricorde.*

*A mon mari : MOHAMED, pour sa patience, son aide et  
sacrifices.*

*Et à mes frères et mes sœurs pour leurs sacrifices et leur  
encouragement.*

*A mes chers amis (es), En particulier : ZAHIRA,  
OMELKHIR tous ceux qui m'aiment, tous ceux que j'aime*

*Sans oublier mon binôme AMINA qui a partagée avec moi  
les bons moments de ce travail, Pour soutien moral, sa  
patience et sa compréhension tout au long de ce projet*

*A tous mes collègues de la promotion Master 2  
Agropastoralisme, Je vous souhaite tous un avenir plein de  
succès, de bonheur et de santé*

*Houryia*

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1 :</b> Les vergers oléicole mondial.....   | 4  |
| <b>Figure 2 :</b> l'Oléiculture dans la région de Naâma .....   | 6  |
| <b>Figure 3 :</b> Tronc d'Olivier ( <i>Olea europae L</i> ) .....   | 6  |
| <b>Figure 4 :</b> Les rameaux d'olivier.....  | 7  |
| <b>Figure 5:</b> Les feuilles d'olivier .....   | 7  |
| <b>Figure 6:</b> Les fleurs d'olivier .....   | 8  |
| <b>Figure 7 :</b> Différent partie d'olive .....  | 8  |
| <b>Figure 8 :</b> Différentes parties d'un arbre d'olive .....  | 9  |
| <b>Figure 9 :</b> Maladie de chancre de l'olivier .....   | 19 |
| <b>Figure 10 :</b> La maladie de l'œil de paon .....  | 20 |
| <b>Figure 11 :</b> Cycle biologique de <i>Spilocaea oleagina</i> .....  | 22 |
| <b>Figure 12 :</b> Les symptômes de la cercosporiose sur différent organe (Feuille, Fruit, Rameaux) de l'olivier .....                      | 23 |
| <b>Figure 13 :</b> Cycle biologique de <i>Pseudocercospora cladosporioides</i> .....  | 25 |
| <b>Figure 14 :</b> la verticilliose de l'olivier .....  | 26 |
| <b>Figure 15:</b> Cycle de développement de la <i>V. dahliae</i> .....  | 27 |
| <b>Figure 16:</b> Symptôme de la fumagine .....   | 28 |
| <b>Figure 17:</b> La situation géographique de la zone d'étude ( <b>Naâma</b> ) .....   | 31 |
| <b>Figure 18 :</b> Carte pédologique de la région de la wilaya de Naâma .....   | 32 |
| <b>Figure 19 :</b> Situation géographique d'Ain Ben Khelil.....   | 35 |
| <b>Figure 20 :</b> Le vergée oléicole de la station 01( <b>El korima</b> ) .....  | 35 |
| <b>Figure 21 :</b> Situation géographique de Mécheria.....  | 37 |
| <b>Figure 22 :</b> Le verger oléicole station 02( <b>Sedret Berached</b> ) .....  | 37 |
| <b>Figure 23 :</b> Répartition des précipitations moyennes mensuelles dans les deux stations ( <b>Naâma</b> et <b>Mécheria</b> ).....       | 40 |
| <b>Figure 24 :</b> Régime saisonnier des précipitations les deux stations ( <b>Naâma</b> et <b>Mécheria</b> ) .....                         | 41 |
| <b>Figure 25 :</b> Courbe de variation de la température moyenne mensuelle pour les deux stations ( <b>Naâma</b> et <b>Mécheria</b> ) ..... | 42 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figure 26 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (Station de Naâma)</b><br>.....                   | <b>46</b> |
| <b>Figure 27 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (Station de Mécheria)</b><br>.....                | <b>46</b> |
| <b>Figure 28 : Climagramme d'Emberger.....</b>   | <b>48</b> |
| <b>Figure 29 : Méthodologie de travail.....</b>  | <b>50</b> |
| <b>Figure 30 : Feuilles et fruits d'olivier mets dans des sachets stériles.....</b>                              | <b>51</b> |
| <b>Figure 31 : Fragments des organes végétaux de l'olivier ensemercer sur le milieu<br/>PDA.....</b>             | <b>53</b> |
| <b>Figure 32 : Méthode indirecte pour isolement des moisissures de surface et profondeur des<br/>olives.....</b> | <b>54</b> |
| <b>Figure 33 : Purification des différentes souches isolées de nos échantillons.....</b>                         | <b>54</b> |

## Liste des Tableaux

|  |    |
|--|----|
| <b>Tableau 1</b> : L'oléiculture dans la wilaya de Naâma durant (2019-2020).....   | 5  |
| <b>Tableau 2</b> : Etapes du cycle végétatif de l'olivier.....   | 9  |
| <b>Tableau 3</b> : Critères thermiques pour l'olivier.....   | 12 |
| <b>Tableau 4</b> : Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde.....   | 15 |
| <b>Tableau 5</b> : les principales variétés nationales.....  | 16 |
| <b>Tableau 6</b> : les maladies d'origine abiotiques de l'olivier.....   | 18 |
| <b>Tableau 7</b> : Principaux ravageurs de l'olivier.....  | 30 |
| <b>Tableau 8</b> : Précipitations moyennes mensuelles de la station de Naâma de la période de (2006-2018) et de la station de Mécheria (2006 – 2016)<br>.....    | 40 |
| <b>Tableau 9</b> : Régime saisonniers de la Pluviométrie de la station de Naâma de la période de (2006-2018) et de la station de Mécheria (2006 – 2016)<br>..... | 41 |
| <b>Tableau 10</b> : Températures moyennes mensuelles de la station de Naâma de la période de (2006-2018) et la station de Mécheria (2006-2016)<br>.....          | 42 |
| <b>Tableau 11</b> : Type de climat en fonction des amplitudes thermique.....   | 43 |
| <b>Tableau 12</b> : Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice d'aridité de (Martonne, 1923).....  | 45 |
| <b>Tableau 13</b> : Indice de DE MARTONNE pour la station de Naâma (2006-2018) et Mécheria (2006-2016).....  | 47 |
| <b>Tableau 14</b> : Quotient pluviothermique d'emberger Q2 durant la période de 2006-2018 à Naâma et Mécheria (2006-2016) .....                                  | 48 |
| <b>Tableau 15</b> : Matériels utilisé au laboratoire.....  | 54 |
| <b>Tableau 16</b> : Les aspects macroscopiques et microscopiques des différents champignons identifiés.....  | 56 |
| <b>Tableau 17</b> : Les résultats de l'isolement des Champignons à partir des organes d'olivier....  | 61 |
| <b>Tableau 18</b> : Pourcentages des champignons identifiées dans deux vergers (Ain Ben khelil et Mécheria) .....  | 62 |

## **Liste des abréviations**

**COI** : Conseil Oléicole international

**D.S.A** : Direction des services agricoles.

**DRE** : Direction des ressources en eau.

**DPAT** : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

**H.E** : Huile essentielle

**INRA** : Institut National De La Recherche Agronomique.

**ONM** : Office Nationale de la Météorologie.

**P.D.A** : Potato Dextrose Agar.

**SAU** : Superficie Agricole Utilisée.

**Table des matières**  
**Liste des figures**  
**Liste des tableaux**  
**Liste des abréviations**

**Introduction**..... 1

**Chapitre I : synthèse bibliographique**

I - Historique de l'olivier ..... 3

II- Répartition géographique..... 3

II -1- Dans le monde..... 3

II -2- En Algérie..... 4

II -3- En Naâma..... 4

III- Botanique de l'*Olea europaea* ..... 5

III-1-Classification..... 5

III-2- Morphologie de la plante ..... 6

III-3- Cycle végétatif ..... 9

IV - Condition de culture..... 11

IV -1-Plasticité d'Adaptation de l'Oléiculture en Climat Semi aride..... 11

IV -2-Température ..... 11

IV -3-Pluviométrie ..... 13

IV -4-Gestion hydrique de l'olivier en climat semi-aride..... 13

IV -5-Lumière ..... 14

IV-6-Exigences édaphiques..... 14

V-Principales variétés d'olivier..... 14

V-1-Les variétés cultivées dans le monde..... 14

V-2-Principales variétés d'olivier algériennes..... 16

VI -Phytopathologies de l'olivier..... 17

VI-1- Les désordres physiologiques..... 17

VI-2- Maladies bactériennes ..... 18

VI- 2-1- Le Chancre ou la Tuberculose de l'olivier..... 18

VI -2-1-1- La lutte contre la tuberculose de l'olivier..... 19

VI 2-2- Bactériose (*Xylella fastidiosa*)..... 19

VI-3-Maladies fongiques ..... 20

VI -3-1- Œil de paon (*Spilocaea oleagina*)..... 20

VI -3-1- 1- Taxonomie de l'agent pathogène (*Spilocaea oleagina*)..... 20

VI -3-1- 2- Cycle biologique..... 21

VI -3-1- 3- Méthodes de lutte..... 22

VI -3-1- 3- 1- Méthodes culturales ..... 22

VI -3-1- 3- 2- Méthodes chimiques..... 22

VI -3-2- La Cercosporiose..... 22

VI -3-2-1- Taxonomie de l'agent pathogène ..... 24

VI -3-2-2- Cycle biologique..... 24

VI -3-2-3- Méthode de lutte..... 25

VI -3-2-3-1- Lutte culturales..... 25

|   |    |
|---|----|
| VI -3-2-3-2- Lutte chimiques.....   | 25 |
| VI -3-3-Verticilliose ( <i>Verticillium dahliae</i> ).....                    | 25 |
| VI -3-3-1-Taxonomie de l'agent pathogène ( <i>verticillium dahliae</i> )..... | 26 |
| VI -3-3-2-Cycle biologique.....   | 27 |
| VI- 3-3-3-Moyen de lutte.....   | 27 |
| VI -3-3-3-1-Lutte culturales.....   | 27 |
| VI -3-3-3-2-Luttes chimiques.....   | 28 |
| VI -3-3-3-3-Lutte biologique.....   | 28 |
| VI -3-4-La fumagine (noir de l'olivier).....                                  | 28 |
| VI -3-4-1-Taxonomie de l'agent pathogène .....                                | 29 |
| VI -3-4-2-Moyen de lutte.....   | 29 |
| VII-Ravageurs de l'olivier.....   | 29 |

## **Chapitre II : Matériel et méthode**

|   |    |
|---|----|
| I -Présentation générale de la wilaya de Naâma.....                       | 31 |
| I-1-Situation géographique de Naâma.....                                  | 31 |
| I-3- Pédologique.....   | 32 |
| I-4-Cadre hydrographique et hydrogéologique.....                          | 33 |
| I-5- La végétation.....   | 33 |
| I-6- Agriculture de la wilaya de Naâma.....                               | 35 |
| II-Descriptions des zones d'étude.....                                    | 35 |
| III-Etude bioclimatique.....  | 39 |
| III-1-Facteur climatique.....   | 39 |
| III-1-1- Précipitations.....  | 40 |
| III-1-2-Régimes saisonniers.....  | 41 |
| III-1-3- Les températures.....  | 42 |
| III-1-3-1-Amplitudes thermiques moyenne et indice de continentalité ..... | 43 |
| III-2-Les autres facteurs climatiques.....                                | 43 |
| III-2-1-Vent.....   | 43 |
| III-2-2-Gelée.....  | 44 |
| III-3-Synthèses bioclimatiques.....                                       | 44 |
| III-3-1-Indice d'aridité de De Martonne.....                              | 44 |
| III-3-2-Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....            | 45 |
| III-3-3-Quotient pluviothermique d'emberger.....                          | 47 |
| IV-Etudes Microbiologiques.....   | 50 |
| IV-1- Méthodologie de travail.....  | 50 |

|   |    |
|---|----|
| IV-2- L'échantillonnage.....  | 51 |
| IV-2- 1- Echantillonnages des organes aériennes (feuilles, fruit, rameaux).....   | 51 |
| IV-3- Matériel utilisé.....   | 52 |
| IV-4- Préparation de milieux de culture.....  | 52 |
| IV-5- Technique d'isolement et désinfection.....  | 52 |
| IV-5-1- Isolement et désinfection de l'agent pathogène à partir des organes aériens de l'olivier atteint des symptômes..... | 52 |
| IV-6- Purification.....   | 54 |
| IV-7-Identification des moisissures .....   | 55 |

### **Chapitre III : Résultats et discussion**

|   |    |
|---|----|
| I- Identification des moisissures ..... | 56 |
|---|----|

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| <b>Conclusion générale</b> ..... | 70 |
|----------------------------------|----|

#### **Références bibliographique**

**Annexes**

**Résumé**

**Abstract**



# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

---

Dans le bassin méditerranéen, l'olivier (*Olea europea. L*) constitue une essence fruitière principale, tant par le nombre de variétés cultivées que par l'importance sociale et économique de sa culture et de son rôle environnemental. **(Gomes et al., 2012)**, ont indiqué l'existence de plus 805 millions d'oliviers dans le monde entier dont 98% sont concentrés sur le pourtour méditerranéen. En fait, le patrimoine génétique oléicole mondial est très riche en variétés. Il est constitué par plus de 2,600 variétés différentes **(Muzzalupo et al. 2014)**.

En Algérie, l'olivier compte environ 32 millions d'arbres **(Bensemmane, 2009 ; Mendil, 2009)**, répartie sur une superficie d'environ 328.884 hectares **(FAOSTAT, 2013)**, soit 34,09% du verger arboricole national. L'oléiculture algérienne est située principalement dans la partie nord du pays, où la plupart des vergers (80%) sont situés dans des zones montagneuses avec des sols pauvres.

L'olivier (*Olea europea. L*) présente une remarquable rusticité et une plasticité lui permettant de se développer dans des conditions extrêmes (adaptation à une large gamme de sol et une insuffisance d'irrigation) **(El hadrami, 2001)**.

Actuellement, l'olivier souffre de plusieurs problèmes qui affectent aussi bien sa production que son effectif, dont les plus importants figurent des maladies bactériennes et fongiques **(Boutkhil, 2012)**.

L'olivier sensible aux attaques des agents phytopathogènes d'origine fongique tels que la *Verticillium sp*, *Alternaria sp*, *Fusarium solani*, *Aspergillus sp*, *Trichodarma*, *Penicilium sp* *Cycloconium oleaginum*. Ces agents telluriques occasionnent des dégâts avec des conséquences très importantes sur le rendement et la qualité de récolte **(Ilias F, 2009)**.

Pour diminuer les pertes de rendement occasionnées sur l'olivier, la méthode de lutte chimique reste la solution la plus efficace. L'utilisation répétée des produits de synthèse entraîne souvent la pollution de l'environnement avec une apparition de souches résistantes et augmente la quantité des résidus sur les fruits **(Ozby et Newman, 2004)**, ainsi elle présente une menace de disparition de la faune auxiliaire, qui jouent un rôle important dans la pollinisation des cultures, la dégradation de la matière organique et la participation à la fertilité des sols. Cette faune utile doit être préservée et protégée, notamment en appliquant des méthodes biologiques par l'utilisation des bio- pesticides a base des extraits

## INTRODUCTION

---

polyphénoliques des plantes aromatiques, et de bactéries ayant des potentialités antifongiques dans le cadre d'un programme de lutte intégrée. Ce programme nécessite un recensement des champignons phytophagènes de la plante en question.

Pour cela et dans le but d'étudier la phytopathologie d'origine fongique de l'olivier, en vue d'une éventuelle application d'un programme de lutte intégrée contre les bio-agresseurs notamment fongiques qui empêchent le développement et l'amélioration du rendement de l'oléiculture dans la région de Naâma, nous avons procédé à isoler et identifier l'ensemble des champignons responsables sur les maladies fongiques de la plante en question.

Le document de ce mémoire comporte Trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur l'espèce *Olea europea L.*, son originalité, sa description botanique, exigences oléiculture, ses principales maladies, et les différentes méthodes de lutte les plus pratiquées.
- Le deuxième chapitre rassemble la présentation de différentes caractéristiques de la région et des stations d'étude avec le matériel et les méthodes expérimentales.
- Le troisième chapitre concernant les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions. Et enfin, une conclusion générale et les perspectives du présent travail.



# **SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

## I - Historique de l'olivier :

Les premières traces sauvages de l'Olivier (*Olea europea. L*) ont été retrouvées en Asie mineure et date d'il y a plus de 14000 ans. Des fouilles sur des sites préhistoriques ont permis de retrouver des feuilles fossilisées datant du paléolithique ou du néolithiques ainsi que des traces de charbon et de pollens, en bordure du Sahara datant d'environ 12000 ans avant J-C. (Loumou et Giourga, 2002).

L'extension de la culture des oliviers à l'âge de bronze améliora l'équilibre diététique des Grecs et facilitera leurs éclairages. L'olivier était devenu un élément fondamental de la civilisation grecque. Au VII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> siècle avant J.C. Les grecs Fondent des vergers d'olivier sur tout le bassin méditerranéen : en Egypte, en Italie, en Espagne, en Tunisie, en Algérie, et au Maroc (Liphshitz, 1991). A l'arrivée des Romains, la culture d'olivier existait déjà. On ne connaît pas avec certitude le lieu où l'homme a commencé à cultiver l'Olivier, mais on s'accorde pourtant à reconnaître que 3500 avant J.C, elle se serait faite en Syrie (Loumou et Giourga, 2002).

## II. Répartition géographique :

### II -1- Dans le monde :

L'olivier est présent sur six continents (Fig.01): Europe, Amérique du nord, Amérique du sud, Afrique, Asie, Océanie. Mais c'est dans les pays méditerranéens que l'on trouve les Principaux vergers d'oliviers : Espagne, Italie, Turquie, Grèce, Tunisie, Maroc, Syrie, Egypte, Portugal (Villa, 2003). En Afrique du Nord, il couvre la Tunisie, l'Algérie et le Maroc.

L'oléiculture joue un rôle prépondérant dans cette région tant sur le plan agro économique, que social et environnemental (Nasles, 2006). La surface oléicole mondiale est estimée à 8.6000000 ha pour une production d'environ 17.3 millions d'olivier. Les quatre premier pays producteurs (Espagne, Italie, Turquie, Grèce) représentent 80% de la production mondiale d'olivier et les dix premiers, tous situés dans la zone méditerranéenne.



Figure N°01 : Le verger oléicole mondial (source. [www.afidol.org](http://www.afidol.org)).

## II -2- En Algérie :

L'oléiculture algérienne s'accapare essentiellement des zones agro-écologiques difficiles. Elle se concentre au Nord, particulièrement dans le Tell et se répartit inégalement dans la région centre (54%), Est (29%) et Ouest (17%) (**Bounoua, 2008**). Le secteur privé, majoritaire au Centre et à l'Est, dispose de 70% de verger et 30% appartient au secteur étatique. Ce potentiel oléicole est présenté par plus de 100000 exploitations majoritairement de petite taille distribuées dans ces trois régions oléicoles.

## II -3- Dans La région de Naâma :

L'oléiculture dans la wilaya de Naâma a connu un important développement durant ces dernières années, 2067 hectares d'oliviers présente dans toute la région de Naâma, (**DSA, 2019**). Elle est pratiquement présente à travers tout le territoire de la wilaya, mais avec des densités variables. Elle est essentiellement concentrée à Ain Sefra, Sfissifa et El –Boidh ayant une superficie supérieure à 100 ha avec une forte production. Elle est aussi bien présente à Naâma, Tiout et Ain Ben Khelil (**Tab.01**).

Tableau N°01 : L'oléiculture dans la wilaya de Naâma durant (2019-2020).

| Commune         | Superficies total | Superficies en Rapport | Production (ha) |
|-----------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| Naâma           | 230               | 54                     | 372             |
| Mécherai        | 172               | 27                     | 429             |
| Ain Sefra       | 321               | 131                    | 1301            |
| Tiout           | 235               | 51                     | 824             |
| Sfissifa        | 330               | 303                    | 2102            |
| Moghrar         | 80                | 35                     | 328             |
| Asla            | 152               | 35                     | 661             |
| Djenien-bourzgh | 30.75             | 27                     | 55              |
| Ain Ben Khelil  | 125               | 38                     | 477             |
| Mekmen Ben Amar | 6                 | 2                      | 33              |
| Kasdir          | 5.25              | 1.25                   | 19              |
| El –Boidh       | 380               | 104.8                  | 1457            |
| <b>Total</b>    | <b>2067</b>       | <b>809</b>             | <b>8058</b>     |

Source :(DSA, 2019)

### III - Botanique de l'*Olea europaea* :

#### III-1- Classification :

L'olivier appartient à la famille des oléacées où l'on rencontre aussi le frêne et le lilas, et le genre *Olea* qui comporte 30 espèces réparties sur la surface du globe. L'espèce cultivée dans le bassin méditerranéen est l'*Olea europea L.*, dans laquelle on rencontre l'oléastre ou l'olivier sauvage et l'olivier cultivé « *Olea europea Sativa* » (Dupont *et al.*, 2007).

Selon **Iguergaziz, 2012**, la taxonomie de l'olivier est comme suit :

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Règne :</b>              | Plante                  |
| <b>Embranchement:</b>       | Spermatophyte           |
| <b>Sous embranchement :</b> | Angiosperme             |
| <b>Classe :</b>             | Eudicots                |
| <b>Sous classe :</b>        | Astéridé                |
| <b>Ordre :</b>              | Lamiales                |
| <b>Famille:</b>             | Oleaceae                |
| <b>Genre :</b>              | <i>Olea</i>             |
| <b>Espèce :</b>             | <i>Olea europaea L.</i> |



**Figure N°02:** l'Oléiculture dans la région de Naâma  
(Original, 2020)

### III-2- Morphologie de la plante :

L'olivier est un arbre, qui se caractérise par un grand développement. Qui peut atteindre 15 à 20 mètre de hauteur avec un diamètre de 1,5 à 2 mètre (**Loussert et Brousse, 1978**)

Sa grande longévité, 200 ans selon **Maillard, 1975** et sa rusticité lui permettent de se développer et de fructifier sur des sols très pauvres et des climats arides et semi-arides (**Loussert et Brousse, 1978**).

#### III-2- 1-Système aérien :

- a) **Tronc:** La structure du port de l'olivier varie avec la variété et les conditions du milieu. A maturité, le tronc au départ verdoyant, régulier et lisse devient irrégulier. Les branches sont insérées dans le tronc (**Fig.03**), elles portent les rameaux sur lesquels naissent les bourgeons (ramification de l'année) (**Villa, 2003**). A base du tronc s'élargit généralement avec la maturité de l'arbre (15 à 20 ans).



**Figure N°03 :** Tronc d'Olivier (*Olea europae L*) (**Latéf A, 2018**).

**b) Les rameaux :**

Selon **Vladimir, 2008** les jeunes pousses ont une couleur encore claire avec une section quadrangulaire, mais s'arrondissent en vieillissant, leur couleur passe au vert gris puis au gris argenté(**Fig.04**).



**Figure N°04 : Les rameaux d'olivier (Vladimir A, 2008).**

**c) Feuille:**

Les feuilles portées sur les rameaux ont une position opposée, elles sont de petite taille (de 3 à 8 cm de long et de 1 à 2,5 cm de large), de durée de vie moyenne de deux années et demie. La forme, la taille et les caractéristiques de la feuille de l'olivier peuvent être différentes selon les cultivars(**Fig.05**), mais les caractéristiques principales sont les mêmes dans la plupart des variétés (**Villa, 2003**).



**Figure N°05 : Les feuilles d'olivier (Google.image.com).**

**Fleurs :**

Les fleurs de l'olivier sont généralement hermaphrodites, petites blanches et odorantes, elle se mit sur les rameaux de l'année sous forme de grappes florales à l'aisselle des feuilles (**Haddou D, 2017**). Ces grappes portent 4à6 ramifications secondaires (**Fig.06**). Le nombre de

fleurs par grappe est très variable selon les variétés (Henry. 2003). . En général, la formule florale est de : 4 pétales + 4 sépales + 2 étamines + 2 carpelle.



Figure N°06 : Les fleurs d'olivier (Haddou D, 2017).

#### d) Le fruit

Le fruit de l'olivier est une drupe dont la peau (épicarpe) est recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau (purine), avec une pulpe (mésocarpe) riche en matière grasse. L'endocarpe est constitué par un noyau fusiforme, très dur, protégeant une seule graine à albumen. D'abord vert puis violet ou rouge et à maturité noirâtre. Sa forme ovoïdale ou ellipsoïdale est de dimensions très variables selon les variétés (Fig.07), (Cuneo. 2006 ; Gigon et Le Jeune. 2010).

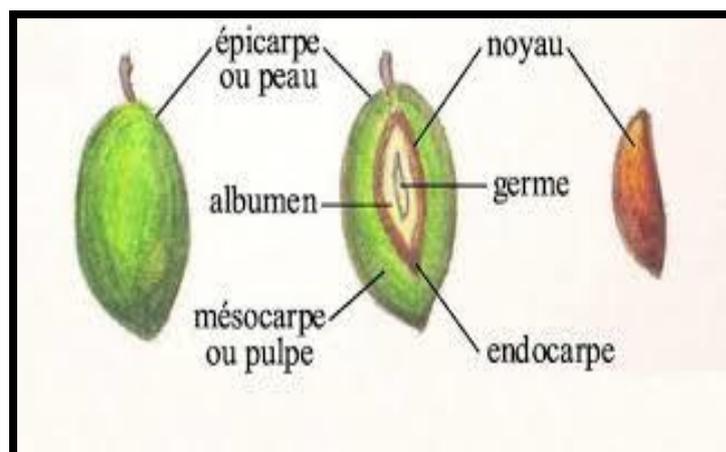
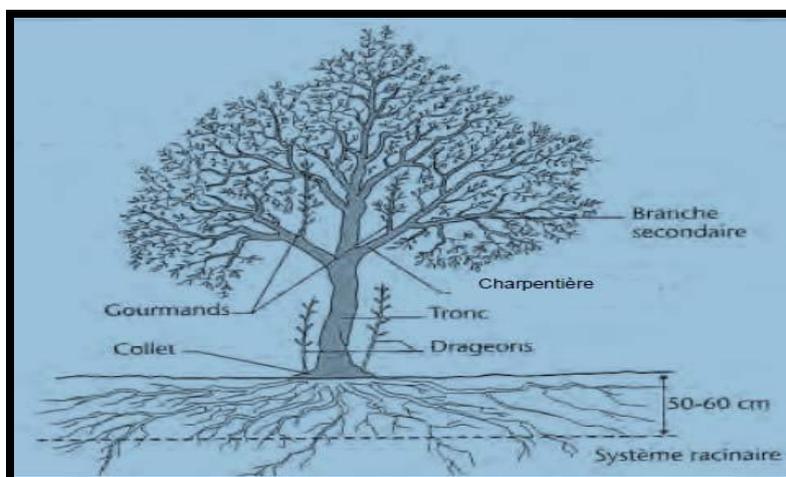


Figure N°07 : Les Différente parties d'olive (Ogaba S et Zoudji F, 2017).

#### III-2- 2-Système racinaire :

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques Physico-chimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure. Le jeune plant issu de semi

développe une racine pivotante (**Fig.08**). A l'état adulte, l'olivier présente deux à trois racines pivotantes qui s'enfoncent profondément et de celles-ci, part un système racinaire peu profond à développement latéral, qui donne naissance à des racines secondaires et des radicelles pouvant explorer une surface de sol considérable (**Kasraoui, 2010**).



**Figure N°08** : Différentes parties d'un arbre d'olive (**Latef A, 2018**).

**III-3- Cycle végétatif :**

L'olivier se développe dans le climat méditerranéen. Le déroulement annuel de son cycle (**Tab.02**), est en étroite relation avec son aire d'adaptation (**Bouras N, 2015**).

**Tableau N°02** : Etapes du cycle végétatif de l'olivier (**Bouras N, 2015**).

| Phases végétatives      | Période            | Caractéristique   | Photos  |
|-------------------------|--------------------|---|---|
| <b>Repos végétatif</b>  | Novembre - février | Activité germinative arrêtée ou ralentie.                                       |  |
| <b>Réveil végétatif</b> | Février - Mars     | Apparition de nouvelles pousses terminales et éclosion des bourgeons axillaires |  |

|   |                       |  |  |
|---|-----------------------|--|--|
| <p><b>L'Inflorescence. Apparition des boutons floraux</b></p> | <p>Mars – Avril</p>   | <p>La différenciation des bourgeons, donnant soit de jeunes pousses, soit des fleurs.</p>  |   |
| <p><b>Floraison</b></p>                                       | <p>Mai – 10 Juin</p>  | <p>Fleurs ouvertes et bien apparentes. Pollinisation et fécondation.</p>   |   |
| <p><b>Fructification</b></p>                                  | <p>Fin mai - Juin</p> | <p>Chute des pétales. Les pétales brunissent et se séparent du calice. Ils peuvent subsister un certain temps au sein de la grappe florale.</p>  |    |
| <p><b>Développement de fruit</b></p>                          | <p>Juillet – Août</p> | <p><b>Grossissement des fruits (1<sup>er</sup> stade).</b><br/>Les fruits subsistant grossissent pour atteindre la taille d'un grain de blé.</p> <p><b>Grossissement des fruits (2<sup>ème</sup> stade).</b><br/>Les plus développée atteignent 8-10 mm de long et début de lignification de noyaux.</p> | <br> |

|                            |                          |   |   |
|----------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>Début de maturation</b> | Septembre-<br>Décembre   | Récolte des variétés à olive de table de couleur vert à rouge violacé.        |  |
| <b>Maturation complète</b> | Fin octobre -<br>Février | Fruits avec coloration uniforme, violette à noir pour les variétés à l'huile. |  |

#### IV. Condition de culture :

L'olivier est un arbre typiquement méditerranéen, il supporte parfaitement des sécheresses prolongées mais craint les froids trop vifs et l'humidité stagnante. Il a besoin d'un ensoleillement prolongé, néanmoins, un hiver marqué lui est nécessaire pour induire la production de fleurs, donc d'olives.

L'olivier est un arbre rustique, il est traditionnellement planté sur les terrains les plus pauvres qui, en général ne sont pas irrigués (**Drissi S et Ladjnef A, 2019**).

##### IV -1- Plasticité d'Adaptation de l'Oléiculture en Climat Semi aride :

Les facultés d'adaptation de l'olivier aux conditions du climat semi aride sont en étroite relation avec la quantité d'eau c'est le facteur limitant de l'extension de la culture, et la nature du sol.

Ainsi, par exemple, en sol profond, très perméable, la conduite des plantations et leur entretien sont déterminants pour les phénomènes de croissance et le développement des arbres, qui donneront de bonnes productions (**Missa L, 2012**), même sous de faibles précipitations et des sécheresses fréquentes dans les milieux aride et semi aride.

##### IV -2- La 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, L'olivier craint le froid. Les températures négatives peuvent être dangereuses, si elle se produise au moment de la floraison, L'olivier par contre est apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaire en climat aride et semi aride). Cette adaptation à puiser l'eau par un enracinement puissant lui permet de supporter des températures de l'ordre de +40°C. Enfin, l'aspect relativement léger de l'épaisse cuticule qui recouvre ses feuilles lui permettent de supporter non seulement des températures élevées, mais aussi les vents chauds desséchants soufflant du Sahara. (I.T.A.F, 2013)

Quelques critères thermiques de l'olivier :

**Tableau N°03 : Critères thermiques pour l'olivier (I.T.A.F, 2013).**

| Stades de développement          | Températures |
|----------------------------------|--------------|
| Repos végétatif hivernal         | 10 à 12      |
| Réveil printanier                | -5 à -7      |
| Zéro de végétation               | 9 à 10       |
| Développement des inflorescences | 14 à 15      |
| Floraison                        | 18 à 19      |
| Fécondation.                     | 21 à 22      |
| Arrêt de végétation              | 35 à 38      |
| Risques de brûlure.              | > 40         |

Selon **Sebai, 2007** la sensibilité de l'olivier aux basses températures est en fonction :

- L'état végétatif de l'arbre.
- De la rapidité de la chute des températures.
- De la durée de ces basses températures.
- De l'hygrométrie de l'air.
- De la résistance de la variété.
- De l'état sanitaire de l'arbre.

**IV -3- La pluviométrie :**

L'olivier est connu pour sa résistance à la sécheresse et son adaptation aux milieux chauds-arides des régions méditerranéennes (**Mourida A, 2014**).

Pour des raisons de rentabilité, il a besoin d'une pluviométrie de 450 à 600 mm par ans, la période la plus sensible pour l'arbre est celle qui se situe entre le mois de juillet et la fin du mois de septembre car si elle est très sèche, elle peut provoquer la chute des fruits qui sont en phase de croissance et de durcissement du noyau (**Laumonier R, 1960**).

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau, qui seront cédées à l'arbre en fonction de ces besoins végétatifs. Les pluies de fin hiver printemps assurent un pourcentage élevé de nouaison et une bonne tenue des fruits après la fécondation. Les pluies automnales favorisent le grossissement et la maturité du fruit. Sous les conditions du régime irrégulier du climat subaride, la production d'olive sera aléatoire et marginale (faible production, alternance marquée) (**Villa, 2003**).

**IV -4- Gestion hydrique de l'olivier en climat semi-aride :**

L'olivier (*Olea europea. L*) est connu pour sa résistance à la sécheresse et son adaptation aux milieux chauds arides et semi arides des régions méditerranéennes (**Allouani L et Amari H, 2018**).

Toutefois, de nombreuses expériences démontrent que l'irrigation est un instrument fondamental, il montre des réactions satisfaisantes aux apports hydriques effectués à partir de la floraison jusqu'à la maturité du fruit pour déterminer la production d'excellentes olives de table mais aussi la quantité et la qualité de l'huile, En effet l'eau véhicule les éléments nutritifs à l'intérieure de la plante (**Larabi N et Khanous S, 2016**). On peut adopter différentes systèmes d'irrigation pratiquées en oléiculture dans ce zones sont :

Les systèmes traditionnels (à la cuve, pour une infiltration par sillons et par écoulement) exploitent les inclinaisons du terrain en irrigant par l'intermédiaire de goulottes et des sillons installés soigneusement et assidûment contrôlées.

Les systèmes plus modernes permettent d'irriguer des points resserrés à proximité des plantes par la distribution localisée "à goutte". Tuyaux plastiques avec distributeur à distance variable ils fournissent des petits débits d'eau (de 2 à 10 litres à l'heure) qui permettent de

faire face aux besoins de la plante avec une économie de 10 à 30% par rapport aux méthodes traditionnelles.

Parmi les méthodes de bonne irrigation employées, celle à micro débit (à goutte ou à jet), représente aujourd'hui la méthode qui conjugue de bas volumes d'arrosage avec une grande efficacité d'irrigation. Cette pratique enfin, en même temps que l'élagage et la fumaison, permet de réduire le phénomène de l'alternance de production (**Fernandez et al., 2001**).

#### **IV -5- Lumière :**

Selon **Baldy, 1979** les rayonnements solaires sont indispensables, soit pour la croissance ou pour la fructification. (**Baldy et al, 1985**) ont montré que les feuilles d'olivier sont des organes de pleine lumière. C'est-à-dire que leur photosynthèse nette n'est importante qu'avec une forte énergie incidente.

#### **IV -6- Exigences édaphiques :**

Les critères des choix du sol pour la plantation des oliviers tiennent compte d'une part des exigences propre de l'arbre, d'autre part du contexte géomorphologique et bioclimatique.

Généralement l'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf les sols lourds compactes humides ou se ressuyant mal.

Les sols calcaires jusqu'à pH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides pH 5.5 sont déconseillés.

D'après **Loussert et Brousse, 1978** dans les zones arides et les zones semi aride les sols sablonneux conviennent mieux pour la culture de l'olivier car ils ont une grande perméabilité (l'eau de pluie arrive rapidement aux racines), ainsi, ils ont une faible capacité de rétention, ce qui signifie que l'évaporation est très réduite. Par contre, dans les zones qui ont des sols lourds, moins perméables et a une grande capacité de rétention en eau.

### **V. Principales variétés d'olivier :**

#### **V-1- Les variétés cultivées dans le monde :**

L'olivier (*Olea europea. L*), espèce caractéristique du paysage méditerranéen, compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique importante (**Kamoun et al, 2007**). Les origines de ces variétés demeurent imprécises. Divers travaux ont suggéré que l'inter-fertilité entre les formes cultivées et /ou les formes sauvages soit à l'origine de la

diversification de l'olivier cultivé. Actuellement, on recense des centaines de variétés (**Tab.04**) dans chacun des principaux pays oléicoles méditerranéens où sont encore cultivées de très anciennes variétés (**Loussert et Brousse, 1978**). Les variétés d'olivier se divisent en trois catégories :

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

**Tableau N°04 : Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde (Grati, 2007).**

| <b>Pays</b>      | <b>Variétés</b>                                  | <b>Utilisation</b>               | <b>Distribution en Ha</b> |
|------------------|--|----------------------------------|---------------------------|
| <b>Argentine</b> | Arauco<br>Arbequina                              | Huile+Table<br>Huile             | 28.670                    |
| <b>Espagne</b>   | Picual<br>Hojiblanca<br>Cornicabra Lechin        | Huile + Table<br>Huile<br>Huile  | 2.127 000                 |
| <b>Etat-Unis</b> | Manzanilla<br>Mission                            | Table<br>Table                   | 12.150                    |
| <b>France</b>    | Picholine<br>Tanche<br>Aglandau                  | Table<br>Table<br>Huile          | 20. 000                   |
| <b>Grèce</b>     | Koroneik<br>Conservolia<br>Kalamata<br>Mastoidis | Huile<br>Table<br>Table<br>Huile | 630.800                   |
| <b>Italie</b>    | Moraiolo<br>Leccino<br>Coratina<br>Carolea       | Huile<br>Huile<br>Huile<br>Huile | 1.140.685                 |

|                 |                                    |  |           |
|-----------------|------------------------------------|--|-----------|
|                 | Noccellara                         | Huile  |           |
| <b>Liban</b>    | Soury                              | Huile +Table                                 | 32.000    |
| <b>Maroc</b>    | Picholine<br>marocaine             | Huile +Table                                 | 412.000   |
| <b>Portugal</b> | Galéga<br>Carrasquenha<br>Redondil | Huile +Table<br>Huile +Table<br>Huile +Table | 316.000   |
| <b>Syrie</b>    | Al-Zeiti<br>Al-Sorani<br>Al-Doebly | Huile<br>Huile<br>Huile +Table               | 405.000   |
| <b>Tunisie</b>  | Chemlali<br>Chetoui<br>Meski       | Huile<br>Huile<br>Table                      | 1.538.000 |

### V-2- Principales variétés d'olivier algériennes :

L'Algérie dispose d'un patrimoine constitué de 164 cultivars autochtones et introduits de toute la méditerranée et même d'outre Atlantique. Les travaux de caractérisation entamés par (Mendil et Sebai, 2006) ont permis de répertorier 72 variétés autochtones dont 36 sont homologuées, le reste est en court de réalisation. Les variétés nationales les mieux connues sont recommandées (Tab.05).

**Tableau N°05 : Les principales variétés nationales (Boukhari R, 2014).**

| Variétés       | Origines et diffusion  | Caractéristiques  |
|----------------|--|---|
| <b>Chemlal</b> | Occupe 40% du verger oléicole national, pré »sent surtout en Kabylie, sentend du mont Zekkar à l'Ouest aux Bibans à l'Est. | Variétés rustique et tardive, le fruit est de poids faible et de forme allongée, destiné à la production d'huile, le rendement en huile de 18 à 22% |
| <b>Sigoise</b> | Elle est dominante depuis Oued Rhiou jusqu'à Tlemcen   | Variétés rustique, le fruit est de poids moyen et de forme ovoïde, produit une olive à deux fins est très recherchée pour la conserverie et         |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | donne un bon rendement en huile de 18 à 22%, le taux d'enracinement moyen est de 51.6%, elle est sensible au dacus et au coclonium.   |
| <b>Azeradj et Bouchouk</b>                        | Petite kabylie (oued Soummam), occupe 10% de la surface oléicole Nationale  | Arbre rustique et résistant à la sécheresse, fruit de poids élevé et de forme allongée, utilisé pour la production d'huile et olive de table, rendement en huile de 24 à 28%  |
| <b>Limli</b>                                      | Originaire de Sidi-Aïch (Bejaïa), occupe 8% du verger oléicole national, localisée sur les versants montagneux de la base vallée de la Soummam jusqu'au littoral. | Variété précoce, peu tolérante au froid, résistante à la sécheresse ; le fruit est de poids faible de forme allongée, utilisée dans la production d'huile, le rendement de 20 à 24%.  |
| <b>Rougette de Mitidja</b>                        | Plaine de Mitidja   | Variété rustique, le fruit est moyen et allongé, utilisé pour la production d'huile, rendement de 18 à 20%, le taux d'enracinement des boutures herbacées donne un résultat moyen de 48.30%   |
| <b>Rougette de Guelma et blanquette de Guelma</b> | Originaire de Guelma, assez répandue dans le Nord-est constantinois, Skikda et Guelma   | Sa rigueur est moyenne, résistant au froid et moyennement à la sécheresse, le fruit de poids moyen et de forme ovoïde, destiné à la production d'huile, le rendement de 18 à 22%, la multiplication par bouturage herbacé donne un bon résultat 43,4% |

## VI. Phytopathologies de l'olivier :

L'olivier (*Olea europea. L*) est sujet à plusieurs maladies biotiques (bactéries, champignons et virus), et abiotique (salinité, carence minéraux ...) qui causent des dégâts importants sur les arbres ; défoliation, dessèchement des branches et la mortalité (**Delphine et Francois, 2002**).

**VI. 1- Les désordres physiologiques :**

Il existe plusieurs maladies d'origine abiotique chez l'olivier (**Tab .06**).

**Tableau N°06 : les maladies d'origine abiotiques de l'olivier (Saad D, 2009).**

| Type d'incidents          | Facteurs favorisants  | Manifestation des symptômes  |
|---------------------------|---|--|
| Accidentes climatiques    | -Le gel<br>-Brûlures par insolation   | Chute des feuilles, nécrose des jeunes écorces, infections parasitaires<br><br>Dégâts sur jeunes plantation, sur les tissus du tronc et sur charpentières. |
| Accidents météorologiques | -Neiges abondantes<br>-La grêle<br>-Les vents violents  | Cassures des frondaisons sur récoltes des fruits, cassures et blessures des jeunes écorces, la dissémination de la tuberculeuses.                          |
| Asphyxie racinaires       | Terraines trop humides et trop argileux   | Jaunissement (chlorose), défoliation, arrête des croissances végétatives, chute précoce des fruits.  |
| Chloroses alimentaires    | Carences en éléments indispensables (azote, calcaire et ions Cl <sup>-</sup> et Na <sup>+</sup> ) | Troubles physiologiques graves du végétal.   |

**VI. 2- Maladies bactériennes :****VI. 2-1- Le Chancre ou la Tuberculose de l'olivier :**

Elle est causée par une bactérie *Pseudomonas savastanio* Smith, Cette bactériose se développe avec des températures supérieures à 18°C et de l'humidité. Elle pénètre dans les tissus du végétal à l'occasion d'une blessure provoquée par le gel ou transmise par les techniques de multiplication (greffage, bouturage).

Cette maladie très contagieuse sur certaines variétés. Se forme principalement sur les jeunes branches (**fig.09**) ou elle peut continuer à croître d'année en année sur le fruit causant l'arrêt de développement du fruit et sa déformation (**Ilias F, 2009**).



**Figure N°09 : Maladie de chancre de l'olivier (Boulssen et Bourraoui, 2016).**

#### **VI. 2-1-1- La lutte contre la tuberculose de l'olivier :**

Il n'y a malheureusement, à ce jour, aucun remède connu et efficace contre ce fléau. Il faut cependant prendre quelques précautions afin de limiter la propagation de cette bactérie aux autres arbres :

- la principale est de désinfecter soigneusement tous les outils de taille en prenant la précaution de graisser par la suite les outils afin de leurs éviter de rouiller toutes les parties atteintes seront, si possible, sectionner et détruites par le feu.

Les chercheurs de l'INRA qui sont parmi les meilleurs du monde dans cette discipline préfèrent l'utilisation de la flamme de chalumeau qui est le seul instrument de désinfection efficace contre les bactéries, cette opération prend moins d'une minute et évite de transmettre la maladie d'un arbre à l'autre (**Benyoub, 2011**).

- éviter les excès d'irrigation de l'arbre.
- éviter de blesser l'arbre (**Benyoub, 2011**).

#### **VI. 2-2- Bactériose (*Xylella fastidiosa*):**

C'est un organisme de quarantaine, signalé actuellement dans plusieurs pays dont l'Italie. Il cause brûlure et dessèchement des feuilles. La périphérie des feuilles passe ainsi du jaune au brun foncé, puis le brunissement se propage vers l'intérieur de la feuille pour finalement

aboutir à la dessiccation. Les feuilles desséchées et les drupes flétries restent attachées (Ogaba S et Zoudji F, 2017).

## VI. 3- Maladies fongiques :

L'ensemble des maladies de l'olivier entraîne des chutes de rendement considérables et représente une menace pour l'oléiculture. La fumagine, l'œil de paon et la verticilliose sont des maladies fongiques qui peuvent occasionner le plus de dégâts au niveau de l'olivier car elles s'attaquent non seulement aux feuilles mais également aux fruits (Ghezlaoui, 2011).

### VI. 3-1- Œil de paon (*Spilocaea oleagina*) :

Connue également sous le nom d' « œil de paon », cette maladie est celle qui occasionne le plus de dégâts sur l'olivier. Le champignon s'attaque à toutes les végétations de la plante, mais forme surtout des taches brunâtres atteignant entre 0.5 et 1.2 mm de diamètre, de manière irrégulière sur le dessus des feuilles (Fig.10). Elles deviennent ensuite brun grisâtre entourées d'un halo jaune, comme l'«œil» situé sur les plumes de la queue du paon. Les feuilles malades, tombent plus vite, provoquant des déséquilibres chez la plante et un dessèchement de ses branches: le champignon s'attaque aussi parfois aux pédoncules et aux fruits. Le rendement est affecté en raison d'une faible apparition des fleurs (Teviotdale et al. 1989).



Figure N° 10 : La maladie de l'œil de paon (Boulila et Mahjoub, 1994).

### VI. 3-1- 1- Taxonomie de l'agent pathogène (*Spilocaea oleagina*):

Selon Lepoivre, 2003 la position taxonomique du pathogène est :

**Règne :** Fungi

**Groupe :** Deutéromycètes

**Classe :** Hyphomycètes

**Ordre :** Moniliales

**Famille :** Dematiaceae

**Genre :** *Spilocaea*

**Espèce :** *Spilocaea oleagina* Castagne (Hugues).

#### VI. 3-1- 2- Cycle biologique :

- ❖ Le cycle pathologique de *S. oleagina* comprend six phases principales (**Alsalmiya et al, 2010**) in (**Smaini M, 2015**). L'inoculum qui assure l'infection primaire provient habituellement de la sporulation des lésions sur les feuilles, qui ont hiverné ou estivé sur les arbres (**Graniti, 1993**)
- ❖ L'infection qui comprend la germination des conidies et la pénétration du champignon à travers la cuticule (**Alsalmiya et al, 2010**) in (**Smaini M, 2015**).
- ❖ La phase II c'est le développement végétatif qui consiste en la croissance des hyphes mycéliens sous la cuticule de façon intercellulaire.
- ❖ La phase III est l'étape où les hyphes mycéliens font saillir à nouveau à la surface à travers la cuticule.
- ❖ La phase IV se traduit par la formation de conidiophores à la surface de la feuille.
- ❖ La sporulation et l'apparition de la tache constituent la sixième phase (**Fig.11**) (**Alsalmiya et al, 2010**) in (**Smaini M, 2015**).

Les conidies produites sur ces lésions peuvent être viables pendant plusieurs mois. Cependant une fois détachées des conidiophores, les conidies perdent leur pouvoir germinatif en moins d'une semaine (**Graniti, 1993**). Les conidies sont disséminées par les éclaboussures de pluie ou par le vent chargé de gouttelettes d'eau. La dissémination des conidies est également possible par le vent et par des insectes (**Laviola et Scarito, 1993**).

La période d'incubation est d'environ deux semaines sous des conditions les plus favorables, mais si l'infection est suivie d'une saison chaude et sèche (moins fréquemment froide), elle peut durer plusieurs semaines et voire des mois (**Graniti, 1993**).

- ❖ Les feuilles qui restent sur arbre avec des lésions sporulantes servent d'inoculum au cycle suivant (**Alsalmiya et al, 2010**) in (**Smaini M, 2015**).

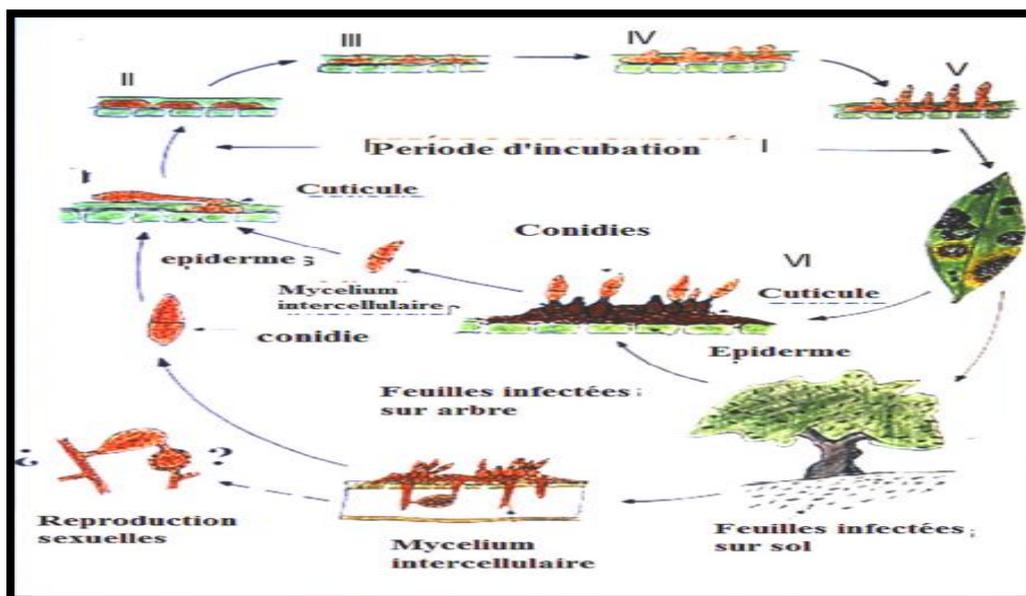


Figure N°11 : Cycle biologique de *Spilocaea oleagina* (Alsalimiya et al, 2010).

#### VI. 3-1- 3- Méthodes de lutte:

#### VI. 3-1- 3- 1- Méthodes culturales :

- Tailler les arbres pour permettre une bonne circulation d'air.
- Eviter de planter dans les bas fonds humides.
- Eviter l'excès d'engrais azoté qui rendrait le tissu plus tendre et plus mince.

#### VI. 3-1- 3- 2- Méthodes chimiques:

Les produits cupriques sont les plus utilisés en raison du rapport « Efficacité/Prix » ils ont une action préventive et hâte la chute des feuilles infectées. Ils présenteraient par ailleurs une certaine efficacité contre la tuberculose de l'olivier (Teviotdale et al, 1989).

Le nombre de traitement est fonction des données climatiques :

- Année sèche: un traitement en automne
- Année moyenne à humide : un traitement au printemps avant l'ouverture des fleurs et un 2<sup>ème</sup> traitement vers le mois de septembre.

#### VI. 3-2- La Cercosporiose :

C'est une maladie grave des olives. Elle est causée par *Pseudocercospora cladosporioides*. Cette maladie, qui est généralement associée à un haut niveau de la défoliation (Fig.12), peut provoquer un retard dans la maturation des fruits et une diminution de la productivité, elle provoque des zones brunes sur la feuille (Figures F, 1991).

Elle est plus importante dans les années avec un taux élevé d'humidité et des températures modérées. Les symptômes de la maladie sont non spécifiques, et ils sont souvent confondus avec ceux causés par d'autres pathogènes tels que *Spilocaeaoleaginea* et *Colletotrichum*.



**Figure N°12 :** Les symptômes de la cercosporiose sur différent organe (Feuille, Fruit, Rameaux) de l'olivier (Avila et Trapero, 2010).

#### VI. 3-2-1- Taxonomie de l'agent pathogène :

**Règne :** Fungi

**Groupe :** Deutéromycète

**Classe :** Dothideales (hyphomycètes)

**Ordre :** Capnodiales

**Famille :** Mycosphaerellaceae

**Genre :** *Pseudocercospora*

**Espèce :** *Pseudocercospora cladosporioides* (Sacc) (Avila et Trapero, 2010).

#### VI. 3-2-2- Cycle biologique :

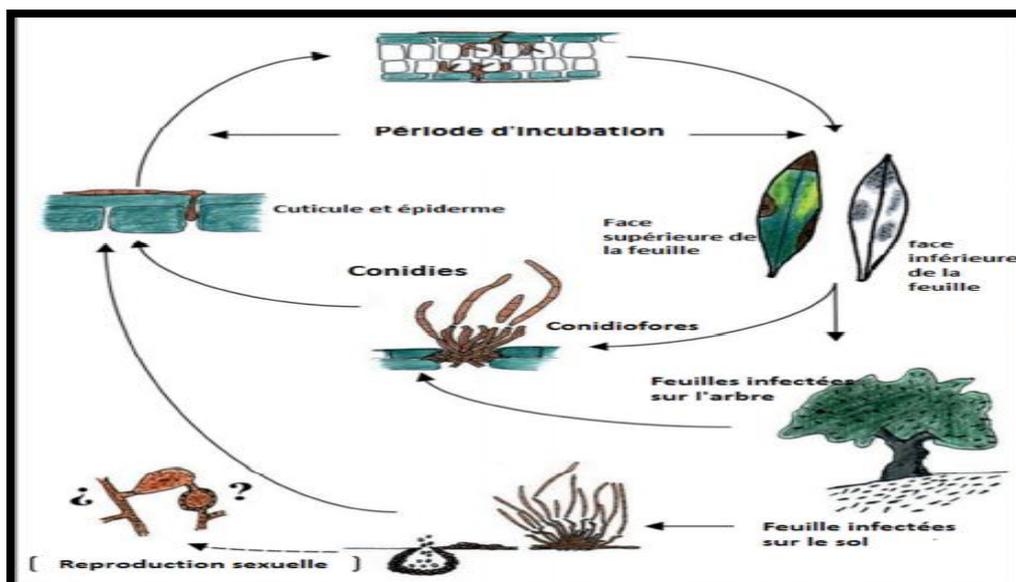
Le déroulement et la durée du cycle pathogénique du champignon dépend largement de l'humidité, la température, l'emplacement et les caractéristiques du sol. L'infection est particulièrement sévère dans les plantations denses et faiblement aérées et souvent limité à la partie inférieure de l'arbre.

Ces conditions se produisent principalement en automne et à fin de l'hiver ou le processus infectieux se produit. Il commence lorsqu'une conidie émet un tube germinatif et pénètre par les stomates. L'agent pathogène obtient les nutriments directement à partir de l'apoplaste et maintient une relation de biotrophie par la suite colonise les tissus de la feuille.

Lorsque les conditions sont favorables (pluies ou forte humidité) des structure de reproduction travers les stomates ou directement à travers l'épiderme des feuilles. Les conidies résultant sont responsables d'infection ultérieures.

La production de conidies se produit principalement entre les mois d'Octobre et Mars. la propagation de l'agent pathogène se fait à courte distance, feuille par feuille, par conidies ou fragments mycéliens, favorisé par le vent et la pluie (fig.13) (Avila et Trapero, 2010).

La période d'incubation (temps écoulé entre la mise en place de l'infection et l'apparition des symptômes) varie largement et peut dépasser les 9 mois.



**Figure N°13 :** Cycle biologique de *Pseudocercospora cladosporioides* (Avila et Trapero, 2010).

**VI. 3-2-3- Méthode de lutte :****VI. 3-2-3-1- Lutte culturales :**

- la ventilation des arbres sont recommandées. Donc il est conseillé de ne pas planter les oliviers à proximité des rivières, ruisseaux et des zones humides.
- Autre mesure culturale qui favorise la ventilation des arbres, c'est l'élagage sélectif et l'encadrement de la plantation.
- Aussi l'utilisation de variétés résistantes est recommandée dans les zones endémiques et favorables à la maladie.

**VI. 3-2-3-2- Lutte chimiques:**

L'application des fongicides foliaires est l'une des mesures de contrôle les plus utilisées en particulier les produit cupriques et les mélanges fongicides synthétiques-organiques. Etant donné le caractère préventif des produits cupriques le moment de l'application est crucial.

Pour les cultivars susceptibles, deux traitements sont recommandés à réaliser en coïncidence avec la période infectieuse : le premier à la fin du mois d'octobre et un autre en février –mars (**Avila et Trapero, 2010**).

**VI. 3-3-Verticilliose (*Verticillium dahliae*) :**

La verticilliose de l'olivier est une maladie cryptogamique dont l'agent étiologique est un champignon tellurique appelé *Verticillium dahliae* (**Klebahn, 1913**). Cette maladie fongique a été signalée pour la première en Italie (**Ruggieri, 1946**). Elle s'est ensuite répandue dans les pays oléicole les plus importants où elle a infligé des pertes considérables (**Lopez-Escudero et Mercado-Blanco, 2001**).

Le champignon *verticillium dahliae* affecte d'abord les racines puis le système vasculaire de l'arbre, et cause des dommages dans les parties aériennes. Selon l'ampleur de l'atteinte, la verticilliose se manifeste par le dessèchement brutal d'un ou plusieurs rameaux ou de branches plus grosses, parfois même de l'arbre entier. Les feuilles prennent une teinte grise puis brune, et le bois se colore de brun-rouge (**Fig.14**) (**Clémentine, 2016**). Il est capable de résister plusieurs années dans le sol et de se perpétuer par l'intermédiaire de plantes vectrices.



**Figure N°14 : la verticilliose de l'olivier (Levin, 2003).**

#### **VI. 3-3-1-Taxonomie de l'agent pathogène (*verticillium dahliae*) :**

**Régne :** Fungi

**Phylum :** Ascomycota

**Sub-phylum :** Pezizomycotina

**Classe :** Sordariomycètes

**Sous classe :** Incertaesedis

**Ordre :** Phyllachorales

**Famille :** Plectosphaerellacea

**Genre :** *Verticillium*

**Espèce :** *Verticillium dahliae* (Klebahn, 1913).

#### **VI. 3-3-2-Cycle biologique :**

Les micro sclérotés, qui survivent dans le sol plusieurs années, germent une fois stimulés par les exsudats racinaires (Civantos, 1999).

Le champignon peut éventuellement pénétrer à l'intérieur des tissus racinaires par une blessure ou par une région d'élongation cellulaire, coloniser le cortex et atteindre les vaisseaux du xylème. Le blocage des vaisseaux du xylème par les composés de défense de la plante et le matériel fongique même au flétrissement de la plante (Berlanger et Powlson, 2000). Une fois celles-ci meurent et tombe, le *verticillium* retourne à la terre (par la libération des micro sclérotés après la décomposition de la matière végétale dans le sol(Fig.15) (messaoudi, 2013).

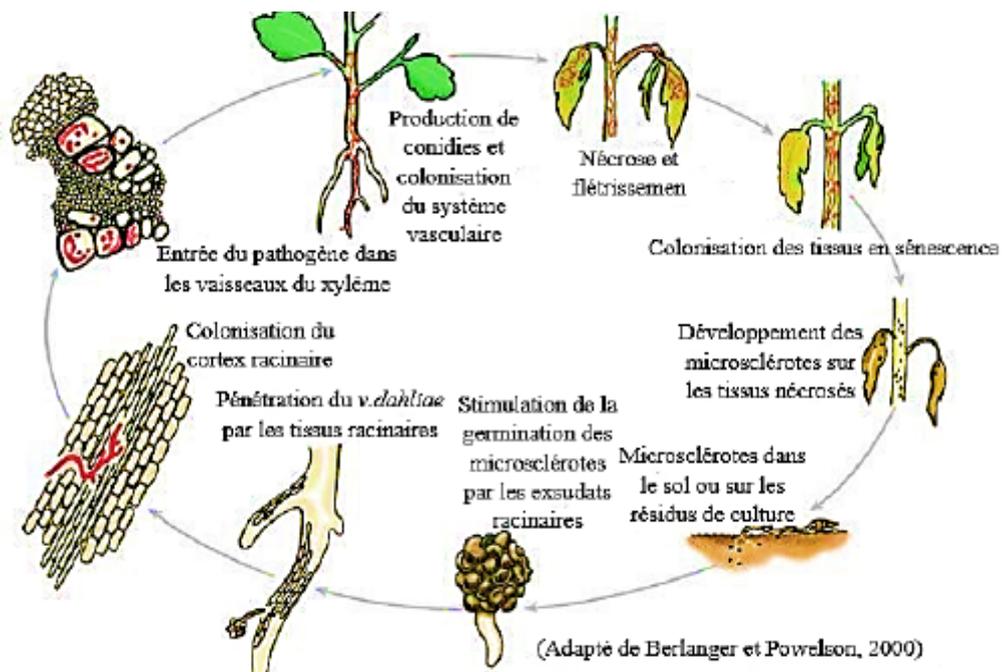


Figure N°15: Cycle de développement de la *V. dahliae*. (Berlangier et Powelson, 2000).

#### VI. 3-3-3-Moyen de lutte :

##### VI. 3-3-3-1-Lutte culturales :

- ✓ Eviter les précédents culturaux et les cultures intercalaires favorables.
- ✓ Equilibrer la fertilisation et l'irrigation.
- ✓ Eliminer les parties malades pendant la taille.
- ✓ Eviter les labours profonds qui risquent de blesser les racines.
- ✓ La solarisation arbre par arbre a été testée avec un certain succès en Grèce (Tjamos, 1991 et Alahmad, 1993).

##### VI. 3-3-3-2-Luttes chimiques :

La pulvérisation de produits Benzimidazol sur la frondaison des arbres est une technique infructueuse dans le cas de cette maladie.

Certains auteurs (Tawil, 1991) ont testé l'injection de fongicide systématique et ont prouvé par des biotests la distribution des produits dans l'arbre. Mais jusque là aucune lutte chimique efficace n'a été mise en point.

##### VI. 3-3-3-3-Lutte biologique :

L'enfouissement d'engrais vert a amélioré l'état sanitaire d'oliveraies atteintes de verticilliose.

Cette opération permettrait la prolifération d'une flore antagoniste (Sarrhini, 1992).

L'incorporation au sol du champignon *Talaromyces flavus* a donné des résultats encourageants dans la lutte biologique contre la Verticilliose de l'aubergine. Certains auteurs la considèrent comme étant une voie prometteuse sur l'olivier.

#### VI. 3-4-La fumagine (noir de l'olivier) :

La fumagine ou « noir de l'olivier » est une maladie colportée par différentes champignons qui se développent sur les substances sucrées du miellat sécrété par les insectes suceurs de sèves (cochenille noire de l'olivier, psylle). La maladie provoque surtout des dégâts en climat continental, chaud et sec.

Les feuilles sont recouvertes d'une sorte de poussière noire ressemblant à de la suie (**Fig.16**), empêchant l'arbre de respirer et le condamnant à mourir par asphyxie en bloquant la photosynthèse et en diminuant les échanges de gaz. (**Argenson et al., 1999**).



Figure N°16 : symptôme de la fumagine(**Google.image.com**).

#### VI. 3-4-1-Taxonomie de l'agent pathogène :

Selon **Argenson et al, 1999**, la fumagine est en fait le produit d'un complexe de plusieurs champignons appartenant à deux groupes (Ascomycètes, Deutéromycètes) :

**Régne** : Fungi

**Groupe** : Ascomycètes

**Ordre** : Périssporiales

**Famille** : Capnodiacees

**Genre** : Capnodium

**Espèce** : *Olea arnaud*, *Méridionale arnaud*, *Herbarum link*, *Salicinum mont*. *Oleaphilum prill*.

**Régne :** Fungi

**Groupe :** Deutéromycètes

**Ordre :** Hyphales

**Famille :** Dématiacées

**Genre :** Cladosporium

**Espèce :** *Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium fumago* Link, formes conidiennes de *Capnodium salicinum* Mont, et *Alternaria tenuis* Neos.

#### **VI. 3-4-2-Moyen de lutte :**

Dans les oliveraies où l'on lutte de façon quasi permanente, il est plus prudent de réaliser au moins un traitement préventif avec des produits cupriques (à base de cuivre) :

Sulfates (bouillie bordelaise à 1%, 1kg pour 100L d'eau), Oxychlorure de cuivre à 500 g/h.

Le traitement le plus efficace se fera après la taille de printemps, utiliser un appareil à grand débit type pulvérisateur : bien laver les arbres (100L de mélange pour 10 arbres environ). Sur les variétés sensibles, le traitement sera renouvelé après chaque pluie de plus de 25mm (**Amouretti et Comet, 1988**).

Il est très important de diminuer la population de cochenille noire de l'olivier.

En fin, une taille sévère permettant l'aération de la frondaison des arbres atteints est un bon moyen d'enrayer le développement de la fumagine (**Nicose et Maria, 2005**).

#### **VII. Ravageurs de l'olivier :**

Les ennemis de l'Olivier sont très nombreux et diversifiés. Ils comptent près de 250 ennemis importants plus particulièrement les ravageurs qui sont les vecteurs qui favorisent l'installation des champignons phytopathogènes (**Tab.07**).

Tableau N°07 : Principaux ravageurs de l'olivier (Saad, 2009).

| Désignation de ravageur                                       | Dégâts et conséquences   | Photos   |
|---|--|--|
| <b>Mouche de l'olive (<i>Dacus oleae</i> Gmel.)</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Olives véreuses.</li> <li>-Perte de récolte.</li> <li>-Baisse de qualité.</li> </ul>   |    |
| <b>Psylle de l'olivier (<i>Euphyllura olivina</i> Costa.)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Développement de fumagine.</li> <li>-Perte de récolte.</li> <li>-Baisse de qualité</li> </ul>  |    |
| <b>Cochenillenoire (<i>Saissetia oleae</i> Bern.)</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Développement de Fumagine.</li> <li>-Affaiblissement de l'olivier.</li> <li>-Perte de récolte.</li> <li>-Baisse de qualité.</li> </ul> |   |
| <b>Teigne de l'olivier (<i>Prays oleae</i> Bern.)</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Chute des boutons floraux et des olives.</li> <li>-Perte de récolte.</li> <li>-Baisse de qualité.</li> </ul>                           |  |



## **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

## Objectif de l'étude :

L'objectif de notre travail est l'isolement et l'identification des champignons phytopathogènes chez l'olivier à partir des différents organes qui présentent des symptômes caractéristiques des maladies d'origine fongiques de l'olivier.

Notre recherche a été réalisée au niveau de laboratoire de microbiologie de la faculté des Sciences de la nature et de la vie de Centre Université Salhi Ahmed Naâma.

## I- Présentation générale de la wilaya de Naâma :

### I-1-Situation géographique de Naâma :

Naâma, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur 250 km, est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques : X1 : 000°11'28'' W, X2 : 0001°45'40'' W, Y1 : 34°18'21'' N, Y2 : 32°8'54'' N. elle occupe une superficie de 2.951.410 ha Limitée au (Fig.17) :

- Au Nord par les wilayat de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès.
- A l'Est par la wilaya d'El bayadh.
- Au Sud par la wilaya de Béchar.
- A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine.

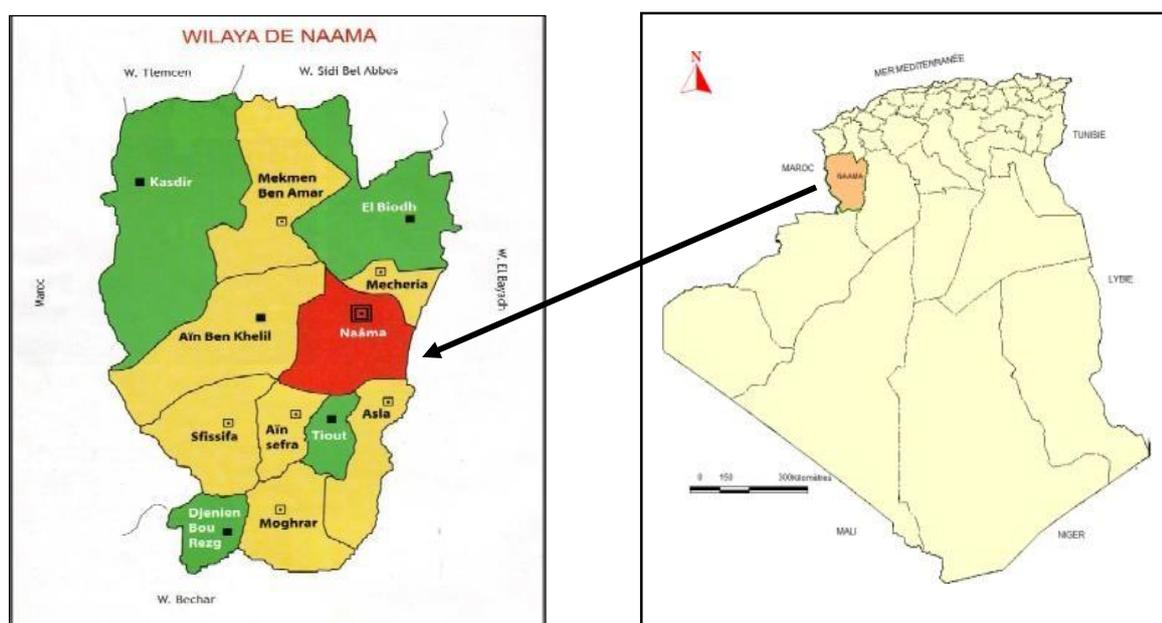


Figure N°17 : La situation géographique de la zone d'étude (Naâma) (DPAT, 2008).

### I-2- Pédologique :

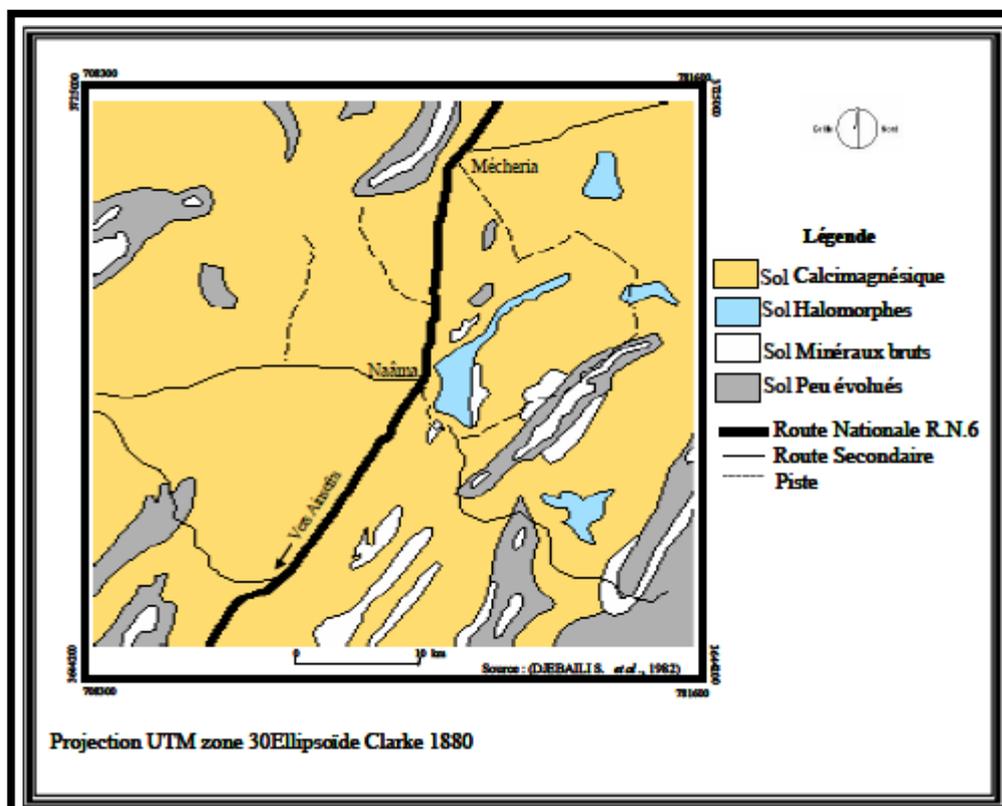
D'après les travaux de **Bensaid, 2006**, les sols de la wilaya de Naâma sont classés :

- ✓ Les sols Calcimagnésiques.
- ✓ Les sols minéraux bruts.
- ✓ Les sols peu évolués.
- ✓ Les sols halomorphes.

La nature des sols et leur répartition sont en étroite relation avec les unités géomorphologiques. Une plus grande superficie est occupée par les sols Calcimagnésiques. (**Bensaid, 2006**).

#### I-2-1- Sols Calcimagnésiques :

D'après la (**fig.18**) la classe de sols Calcimagnésiques occupe la majeure partie de la zone d'étude. Elle est représentée par plusieurs types de sols : les rendzines, sols bruns calcaires et sols bruns calciques, sols à encroûtement gypseux (**Bensaid, 2006**). Ces sols occupent les glacis du Quaternaire ancien et moyen.



**Figure N°18:** Carte pédologique de la région de la wilaya de Naâma (**Djebailis, 1982**).

### I-3-Cadre hydrographique et hydrogéologique :

D'après **Mekki, 2016**, Le réseau hydrographique et les écoulements conditionnés par la structure du relief.

La zone des hautes plaines steppiques s'inscrit dans l'aire géographique du grand bassin versant du chott Chergui. Il présente un réseau hydrographique peu développé ; elle se caractérise par une topographie relativement plane et parsemée de dépressions (Chott Gharbi, dépression de Naâma), ce qui est à l'origine du caractère endoréique de ces oueds.

Ces derniers sont à écoulement diffus et intermittents. Ils prennent naissance en général sur les reliefs de l'atlas saharien et terminent leur course dans la plaine au niveau des dépressions :

- Chott El Gharbi à l'Ouest.
- Chott Chergui au Nord –Est.
- La Sebkha de Naâma au Sud –Est.

La potentialité hydrique souterraine mobilisée par an est plus de 91.83 million de m<sup>3</sup> partagé entre l'alimentation en eau potable, irrigation des périmètres agricoles et l'abreuvement du cheptel (**DRE, 2018**).

### I-4- La végétation :

La végétation naturelle de la zone d'étude est caractérisée par une physionomie de steppe sauf dans les montagnes où subsistent les restes de forêts primitives abattues par l'homme à base de *Pinus Halepensis* et *Juniperus Phoenicea*. En dehors de ces espèces forestières, l'aspect de la steppe change avec le gradient pluviométrique et la nature du sol. La steppe sud oranaise est dominée par les formations végétales suivantes (**Bensaid, 2006**):

- Steppe à alfa (*Stipa tenacissima*).
- Steppe à armoise blanche (*Artemisia herba Alba*).
- Steppe à sparte (*Lygeum spartum*).
- Steppe à halophytes.
- Steppe à psammophytes.

**I-5- Agriculture de la wilaya de Naâma :**

A l'échelle locale, Le premier secteur économique important dans la wilaya de Naâma est l'agriculture; précisément le pastoralisme. La situation du secteur de l'agriculture dans la wilaya de Naâma peut être résumée par les chiffres suivants (DSA, 2018):

La superficie agricole totale : 2 203 460 Ha, dont:

- SAU: 28 283 Ha, dont 14 692 Ha irrigués.
- Pacages et parcours 2 176 117 Ha

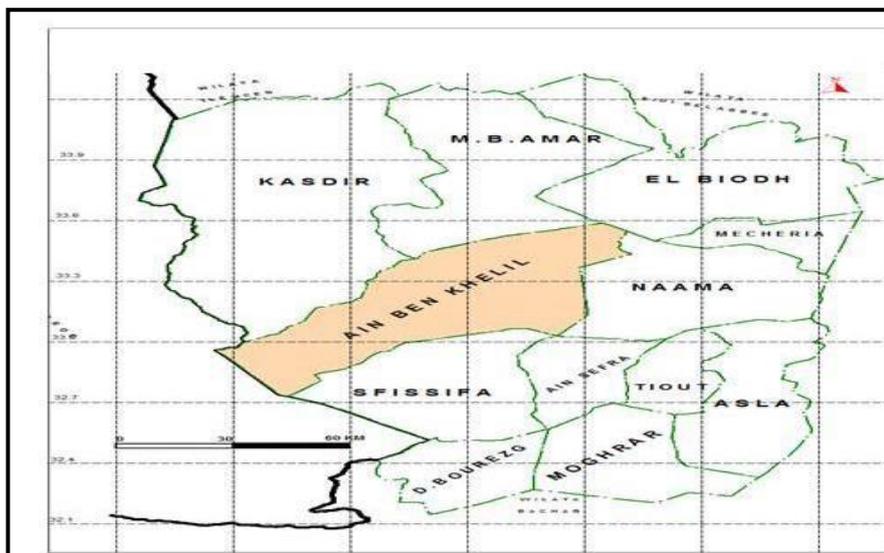
Production végétale :

- Céréales d'hiver : 22 245 Qx dans une superficie de 1 741 Ha,
- Culture maraichères : 361 020 Qx dans une superficie de 2 369 Ha,
- Fourrages artificiel : 597 478 Qx dans une superficie de 3 450 Ha,
- Arboriculture:34 690 Qx dans une superficie de 3 733 Ha,
- Phoeniculture: 4 060 Qx avec 8 767 palmiers en rapport.

## II- Descriptions des zones d'étude :

### A. Station 01 (Ain ben khelil) :

La commune Ain Ben Khelil se situe au sud-ouest de la ville de Naâma (**Fig.19**), occupe une superficie **3800.03 km<sup>2</sup>** avec une population de **13 887** habitants (recensement de 2018), et a altitude **1156m**.



**Figure N°19:** situation géographique d'Ain Ben Khelil (**Conservation des forêts Naâma 2017**).

La zone d'**El korima** sur laquelle porte cette étude correspond un vergée oléicole de la famille Mr. Boukhari lakhdar qui occupe une surface de **2Ha** avec **240** arbre d'Oliver de variété Chamlel et Ségoise, il est à 1km à nord de la ville d'Ain Ben Khelil entre 000°et 45°06 ,2' de latitude Nord et 33° 18'et 16,5'de longitude Ouest. (**Fig.20**)



**Figure N°20 :** Le vergée oléicole de la station 01(**El korima**) (**Originale, 2020**).

Les caractéristiques pédologiques de la région d'Ain Ben Khelil :

- les sols minéraux bruts ou lithosols se localisent au niveau des principaux djebels (Guetob el Hamra, Hafid, Bou kehechba, Bou Amoud etc.)
- les sols peu évolués des versants de djebels.
- les sols Calcimagnésiques à dalles calcaires occupant la presque totalité des glacis autour de Ain Ben Khelil.
- Par contre au niveau des oueds, dayas et ou Haoud, ce sont les sols peu évolués d'apport alluviaux qui dominent.

### II- 1-La végétation de la région d'Ain Ben Khelil :

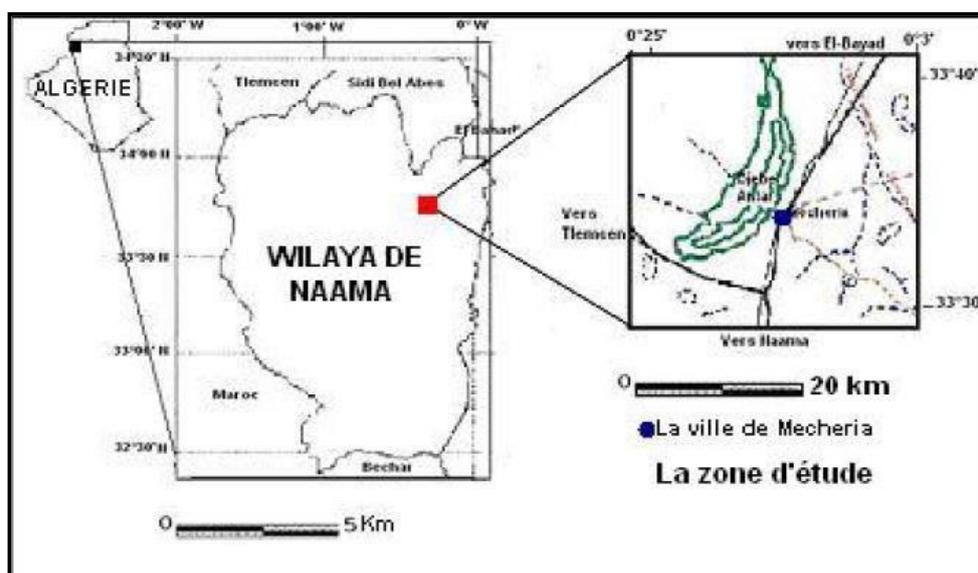
Selon **Kabaache et al, 2005**, sur les plateaux des steppes à Alfa (*Stipa tenacissima*), à Armoise blanche (*Artemisia herba alba*) et à Sparte (*Lygeum spartum*), des formations à Salsola (*Salsola vermiculata*) et à Atriplex (*Atriplex halimus*) en zones salées, des formations à Tamarix (*Tamarix sp.*), dans les zones humides, des formations à Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) dans les dépressions ou micro-daya et des forêts reliques à Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), genévrier de phénicie, (*Juniperus phoenicea*) genévrier oxycèdre (*J. oxycedrus*), chêne vert (*Quercus ilex* var. *ballota*) en altitude, sur les pentes et les sommets du djebel.

### B. Station 02 (Mécheria) :

La commune de Mécheria se situe au sud de la ville de Naâma (**Fig.21**), Elle s'étend sur une superficie de **750,12km<sup>2</sup>** avec une population de **99528** habitants.

Elle est limitée géographiquement au nord et à l'ouest par la commune d'El-biodh, à l'est par la wilaya d'El-bayadh.

La ville de Mécheria occupe le centre de notre zone qui se trouve au pied de Djebel Antar qui fait 30 Km de long avec un point culminant de **1712 m** d'altitude (**Haddouche I, et al, 2004**).



**Figure N°21:** situation géographique de Mécheria (**Conservation des forêts Naâma 2017**).

Notre verger ou en s'est rendu se trouve à la zone de **Sedret Berached** dans exploitation de Mr. Belkhiter bahous, Il s'élève à une altitude de Nord  $076^{\circ}$  et  $74^{\circ} 71,3'$  et  $73^{\circ} 41'$  et  $15,9'$  de l'longitude Ouest ce verger est grand de **06 Ha** avec **400** arbre d'olivier il comporte de variété Sigoise et Chamlel l'état du verger étais bon (**Fig.22**).



**Figure N°22:** Le verger oléicole 02 (Sedret Berached) (**Originale, 2020**).

Les types de sols rencontrés dans la région de Mécheria sont suivant leur nature lithologique, type gris, calcaire, marne et argiles. On distingue :

- ✓ Les sols sableux formés d'accumulations éoliennes.
- ✓ Les colluvions : sols d'accumulation localisés aux piémonts de Djebel Antar et Anitar.
- ✓ Les alluvions sols d'accumulation localisés aux bords des lits d'oueds et les nappes d'épandages.
- ✓ Les glacis sont représentés par des sols reposant sur une carapace calcaire du quaternaire. C'est le type de sol le plus dominant dans cette zone.

## II- 2-La végétation de la région de Mécheria :

Selon **Haddouche I, et al, 2004**, La couverture végétale de type steppique est essentiellement dominée par des graminées Cespiteuses telles que *Lygeum spartum*, *Stipa parviflora* et *Stipa tennassissima* dont la distribution spatiale reste relativement ponctuelle. On y retrouve également des chaméphytes caractéristiques des milieux sableux à sols squelettiques comme *Thymelaea microphylla* et *Salsola vermiculata*.

Enfin, *Juniperus phoenicia* et *Artemisia herba-alba* couvrent les zones des Djebels et glacis de piedmont. Toutefois, il est important de noter que la végétation de la zone d'étude, comme toutes les steppes des milieux arides, est soumise à l'irrégularité du climat, à l'aridité et surtout à une forte pression anthropique.

### III-Etude bioclimatique:

Le climat joue un rôle déterminant dans notre existence et celle des espèces de la planète. On souligne par conséquent le rôle du climat sur la végétation et la répartition des plantes.

Le climat se définit comme l'ensemble des phénomènes météorologiques (pression, températures, humidité, précipitations, ensoleillement, vent, etc.), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et de son évolution en un milieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes écologiques (**Thinthoin, 1948**).

Le climat méditerranéen est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, à pluviosité concentrée durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, étant sec. (**Emberger, 1955**).

Le climat régional est défini à l'aide des données climatiques enregistrées par les stations météorologiques installées dans les régions d'étude.

#### III-1-Facteur Climatique :

##### III-1-1- Précipitations :

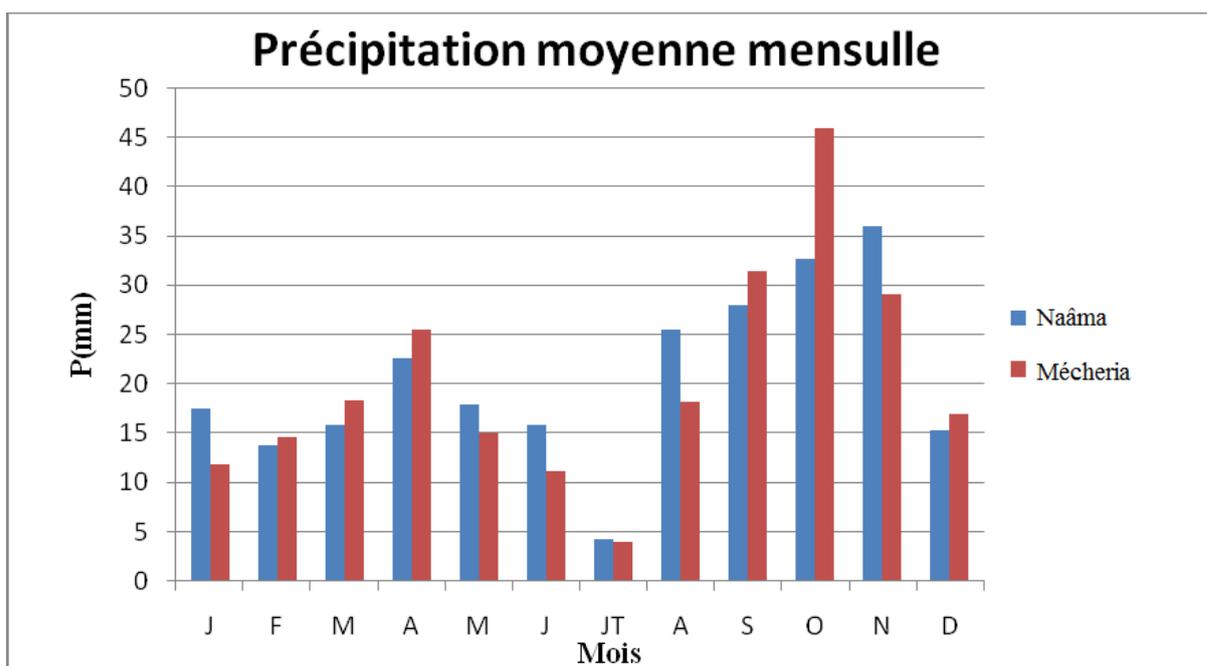
Les précipitations sont un des éléments les plus significatifs du climat et représentant la source principale d'eau, elles sont caractérisées par trois principaux paramètres: leur volume, leur intensité, leurs répartitions (**Soltani, 2016**).

**Tableau N°08 :** Précipitations moyennes mensuelles de la station de **Naâma** de la période de (2006-2018) et de la station de **Mécheria** (2006 – 2016).

| Mois                       | J     | F     | M     | A     | M     | J     | Jt   | A     | S     | O     | N     | D     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Naâma<br/>P (mm)</b>    | 17,55 | 13,82 | 15,9  | 22,57 | 17,85 | 15,78 | 4,26 | 25,45 | 27,92 | 32,6  | 35,99 | 15,34 |
| <b>Mécheria<br/>P (mm)</b> | 11,78 | 14,55 | 18,26 | 25,45 | 14,98 | 11,13 | 3,93 | 18,22 | 31,47 | 45,83 | 29,12 | 16,9  |

**Sources :** (OMN Naâma, 2018)

La répartition moyenne mensuelle des précipitations met en évidence des différences saisonnières entre les deux stations (**Tab.08**). Station de Naâma durent la période de référence (2006-2018), et station de Mécheria (2006-2016).



**Figure N°23** : Répartition des précipitations moyennes mensuelles dans les deux stations (Naâma et Mécheria).

L'examen de l'histogramme (**Fig.23**) élucide clairement la variabilité mensuelle des chutes de pluie dans deux régions (Naâma, Mécheria). Le régime pluvial est plus marqué durant les mois de Septembre, Octobre et Novembre pour les deux régions. Le minimum des précipitations coïncide avec les trois mois d'été (Juin, Juillet, Août) qui ne reçoit que des quantités insignifiantes (Naâma est de l'ordre 4,26mm, 3,93mm de Mécheria).

### III-1-2-Régimes saisonniers :

**Zaatout, 2011** a défini la notion de régime saisonnier et il a calculé la somme des précipitations par saison et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante en désignant chaque saison par son initial :

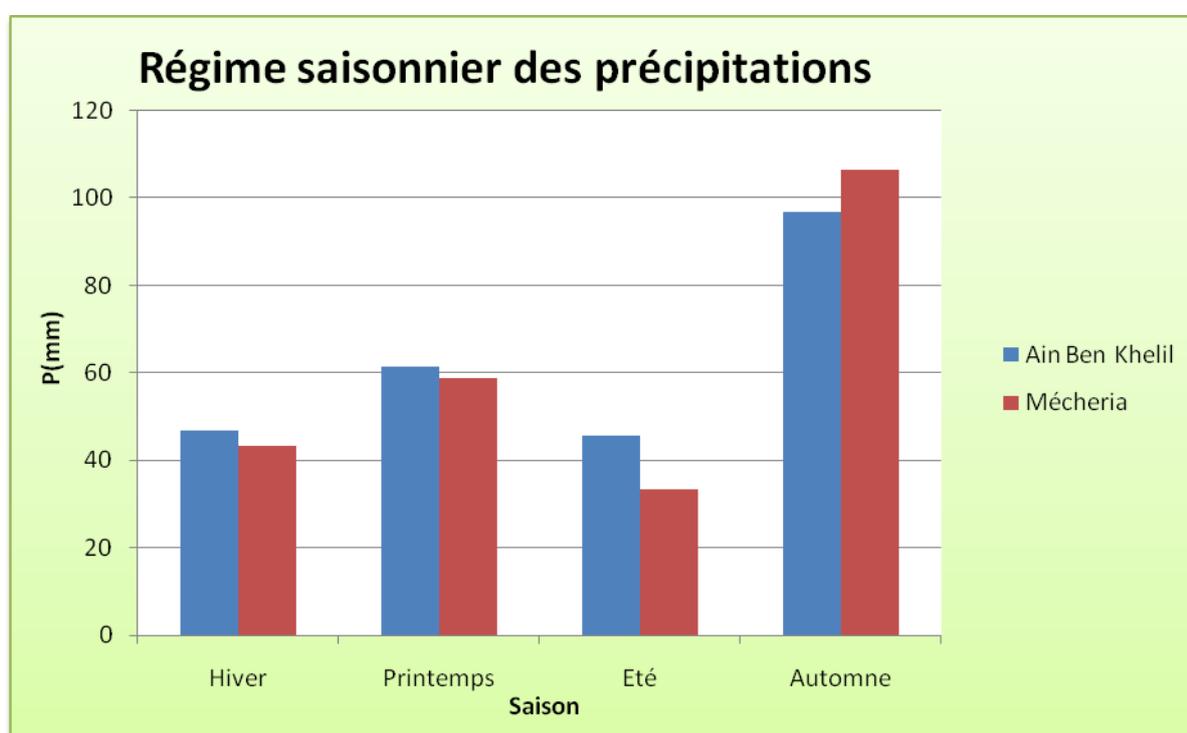
- ❖ Automne (**A**): Septembre – Octobre – Novembre
- ❖ Hiver (**H**): Décembre – Janvier – Février
- ❖ Printemps (**P**): Mars – Avril – Mai
- ❖ Eté (**E**): Juin – Juillet – Aout

Le régime saisonnier de la précipitation des deux stations dans la période étudiée est représenté dans le (**Tableau N°09**) suivant :

**Tableau N°09** : Régime saisonniers de la Pluviométrie de la station de **Naâma** de la période de (2006-2018) et de la station de **Mécheria** (2006 – 2016).

| Station \ Saisons           | Hiver<br>H (mm) | Printemps<br>P (mm) | Eté<br>E (mm) | Automne<br>A (mm) | Type |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|---------------|-------------------|------|
| <b>Naâma (2006-2018)</b>    | 46,71           | 56,32               | 45,49         | 96,51             | APEH |
| <b>Mécheria (2006-2016)</b> | 43,23           | 58,69               | 33,28         | 106,42            | APHE |

(Source : OMN Naâma, 2020)



**Figure N°24**: Régime saisonnier des précipitations les deux stations (**Naâma et Mécheria**)

D'après la (**figure N°24**), On remarque que les précipitations sont réparties inégalement durant les saisons, dont elles sont très importantes en période automnale et printanière par rapport à la période hivernale qui reste relativement faible, et considérablement faibles dans la période estivale (régime saisonnier est du type **APHE**).

**III-1-3- Les températures :**

La température est le second facteur constitutif d'un climat déterminé, le rôle de la Température est prépondérant dans le développement biologique des végétaux et des microorganismes.

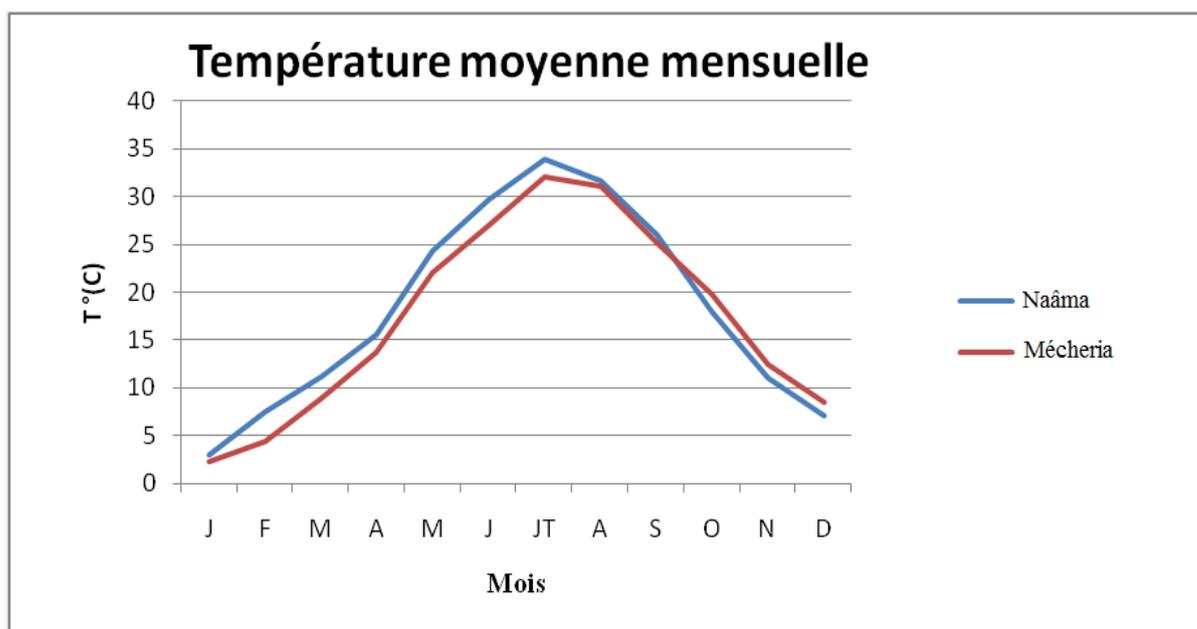
En effet, elle Contrôle leur répartition, leur croissance, leur reproduction et surtout leur survie (Soltner, 1992).

En 1955 **Emberger** a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (**M**) et la moyenne des minima du mois le plus froid (**m**) ont été utilisées pour la classification climatique de la région méditerranée. Ces derniers ayant une signification biologique.

**Tableau N°10 :** Températures moyennes mensuelles de la station de **Naâma** de la période de (2006-2018) et la station de **Mécheria** (2006-2016).

| Mois                   | J    | F    | M     | A     | M     | J     | Jt    | A     | S     | O     | N     | D    |
|------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| <b>Naâma</b><br>T°©    | 2,98 | 7,57 | 11,21 | 15,53 | 24,36 | 29,65 | 33,7  | 31,66 | 26,01 | 17,93 | 11,03 | 7,01 |
| <b>Mécheria</b><br>T°© | 2,32 | 4,42 | 8,99  | 13,74 | 22,05 | 27,03 | 32,08 | 31,06 | 25,1  | 19,85 | 12,46 | 8,5  |

Sources : (OMN Naâma, 2018)



**Figure N°25 :** Courbe de variation de la température moyenne mensuelle pour les deux Stations (**Naâma et Mécheria**).

Le (**Tableau N°10**), et le résultat de la courbe montrée permettent de considérer le mois de Janvier comme le plus froid (2,98°C Naâma, et 2,32 °C à Mécheria) et le mois de Juillet comme le plus chaud de l'année (33,7°C Naâma, et 32,08 °C à Mécheria).

### III-1-3-1-Amplitudes thermiques moyenne et indice de continentalité :

#### ❖ Amplitudes thermiques :

L'amplitude thermique a une influence certaine sur la végétation, elle a une action directe sur le cycle biologique du couvert végétal.

Elle est définie par la différence des maxima extrêmes d'une part et les minima extrêmes d'autre part. Sa valeur est écologiquement importante à connaître, car elle présente la limite thermique extrême à laquelle chaque année les végétaux doivent résister (**Djebailis, 1982**).

#### ❖ Indice de continentalité :

C'est un indice qui permet de définir si la zone est sous l'influence maritime ou continentale. Pour cela on utilise la classification thermique de (**Debrach, 1953**) :

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$ : climat insulaire.
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$ : climat littoral.
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$ : climat semi continental.
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$ : climat continental.

**Tableau N°11** : Type de climat en fonction des amplitudes thermique

| Station  | M°C   | m°C  | M - m°C | Type de climat   |
|----------|-------|------|---------|------------------|
| Naâma    | 33,7  | 2,98 | 30,72   | Semi continental |
| Mécheria | 32,08 | 2,32 | 29,76   | Semi continental |

Selon la classification de **Debrach, 1953** et le résultat de (**tableau N°11**), on constate que les deux stations (**Naâma et Mécheria**) sont sous l'influence d'un climat semi-continentale.

### III-2-Les autres facteurs climatiques :

#### III-2-1- Vent :

Les vents estivants sont caractérisés par une grande violence et un fort pouvoir desséchant tel que le sirocco au Maghreb qui font chuter l'humidité atmosphérique à moins de 30% et contribuent à

propager les incendies en transportant les étincelles sur de grandes distances. Par ailleurs l'action du vent accélère l'évapotranspiration et accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer. (Quezel et Medail, 2003).

La fréquence des vents est importante sur l'année avec une moyenne de 18 jours par mois. Les vents dominants sont de direction Nord (nord, nord-ouest, nord-est). Ils représentent 48% de la fréquence totale.

- Les vents de direction Sud (sud, sud-est, sud-ouest) représentent 31.4%.
- Les vents de direction Ouest et Est représentent respectivement 16 et 4,6%.

### III-2-2-Gelée :

La wilaya de Naâma subit des gelées importantes en hiver et même au printemps à raison de 40 jours par année (station de Naâma) et moyenne de 40,4 jours dans l'année (station de Mécheria) (ONM, 2010). Ces gelées constituent un facteur limitant pour les pratiques agricoles et une contrainte pour la végétation sensible et notamment ceux à floraison précoce. Ce qui impose la prise en compte de cette période gélive lors de l'élaboration du calendrier cultural principalement pour les cultures légumières de plein champ et l'arboriculture à floraison précoce (Amara, 2010).

### III-3-Synthèses bioclimatiques:

#### III-3-1-Indice d'aridité de De Martonne :

Selon **Martonne, 1923** a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice associe les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles. Plus cet indice est faible, plus le climat est aride. L'indice est calculé avec la formule suivante :

$$I = P / (T + 10)$$

**I** : Indice d'aridité de DE MARTONNE.

**P** : Pluviométrie moyenne annuelle (mm).

**T** : Température moyenne annuelle (°C).

**Tableau N°12:** Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice d'aridité de (Martonne, 1923).

| P'indice d'aridité | Type de climat      |
|--------------------|---------------------|
| $I < 5$            | climat hyper-aride. |
| $5 < I < 7,5$      | climat désertique   |
| $7,5 < I < 10$     | climat steppique    |
| $10 < I < 20$      | climat semi-aride   |
| $20 < I < 30$      | climat tempéré.     |

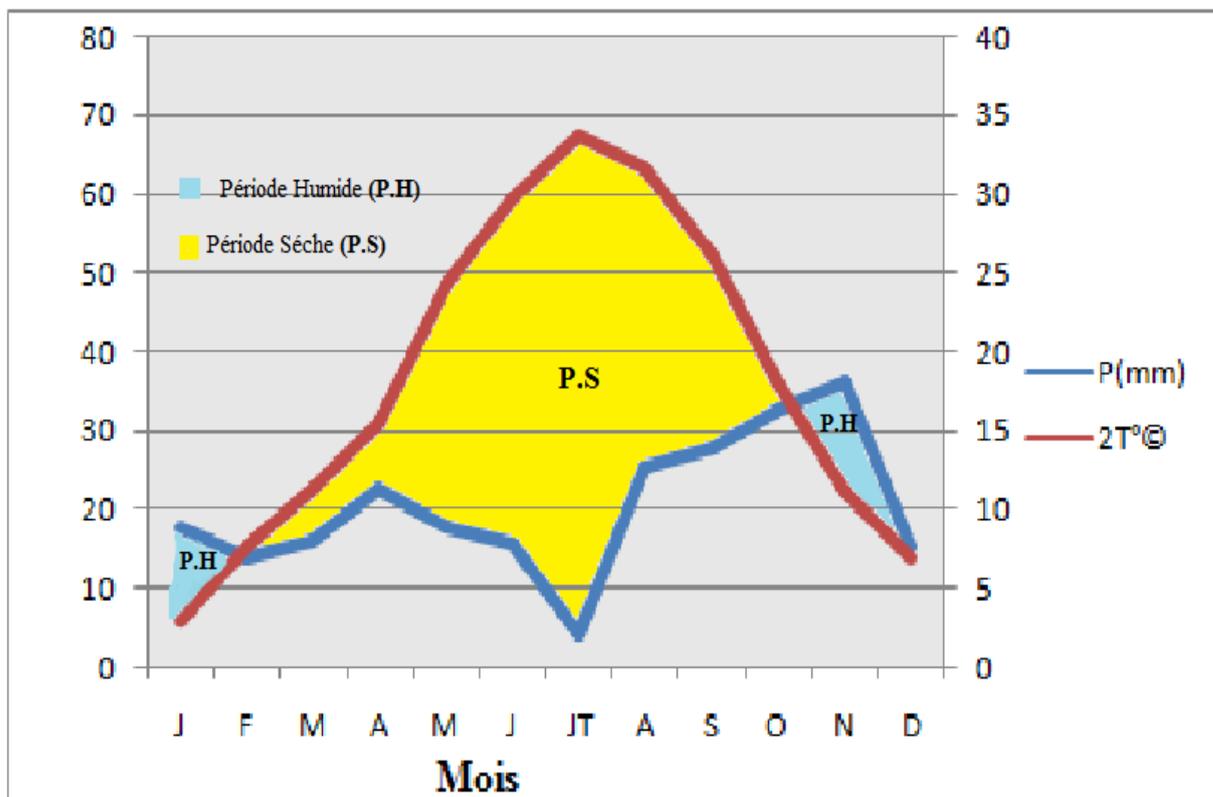
**Tableau N°13 :** Indice de DE MARTONNE pour la station de Naâma (2006-2018) et Mécheria (2006-2016).

| Station  | P (mm) | T (°C) | I    | Type de climat   |
|----------|--------|--------|------|------------------|
| Naâma    | 245,03 | 18,22  | 8,68 | climat steppique |
| Mécheria | 241,62 | 17,3   | 8,85 | climat steppique |

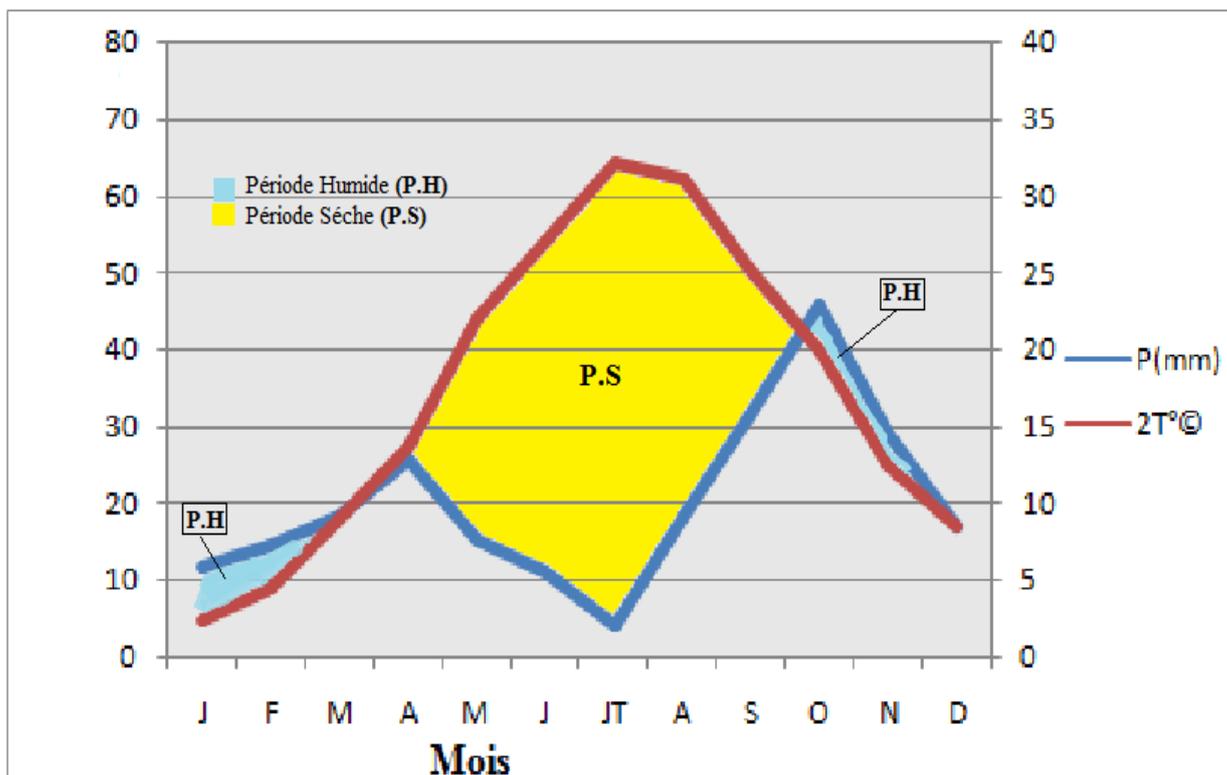
D'après le (Tableau N°13), on constate que les deux stations (Naâma et Mécheria) sont sous l'influence d'un climat steppique.

### III-3-2-Diagrammes ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN:

**Bagnouls et Gausсен,1953** ont établi un diagramme qui permet de représenter la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « **P est inférieur ou égal à 2T** ».



**Figure N°26:** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Station de Naâma).



**Figure N°27:** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Station de Mécheria).

Cette allure du diagramme permet de constater que la période sèche s'étale le long de l'année, ce qui confirme l'intensité de sécheresse qui est plus important.

Ce diagramme, permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe. On parle de saison sèche lorsque la courbe des pluies passe en dessous de celle des températures autrement dit lorsque ( $P \leq 2T$ ).

L'examen des courbes pour les deux stations fait apparaître clairement la période sèche. Pour la station de Naâma, la période sèche s'étale à partir du mois de Mars jusqu'au mois de Novembre(**Fig.26**). La période sèche de la station de Mécheria s'étale de mois d'Avril au mois d'Octobre(**Fig.27**).

Cette sécheresse estivale particulièrement importante peut aussi perturber les phénomènes de régénération en bioclimat aride et semi-aride et provoque des modifications notables dans la répartition de certaines espèces (**Quézel, 2000**).

La durée importante de la période sèche impose à la végétation une forte évapotranspiration et les espèces ligneuses arrivent à survivre grâce à leur système d'adaptation, modifiant à leur tour le paysage en imposant une végétation xérophytique.

### III-3-3-Quotient pluviothermique d'emberger :

Ce quotient est appliqué aux pays méditerranéens et du Sahara septentrional et tient compte de la variation annuelle des températures.

Sur un graphique, on représente en abscisses les valeurs de la moyenne des minima du mois le plus froid et en ordonnées les valeurs de  $Q_2$  calculées suivant la formule suivante :

(**Emberger, 1955**).

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

**P**: moyenne des précipitations annuelles (mm).

**M**: moyenne des maxima du mois le plus chaud (°k).

**m**: moyenne des minima du mois le plus froid (°k).

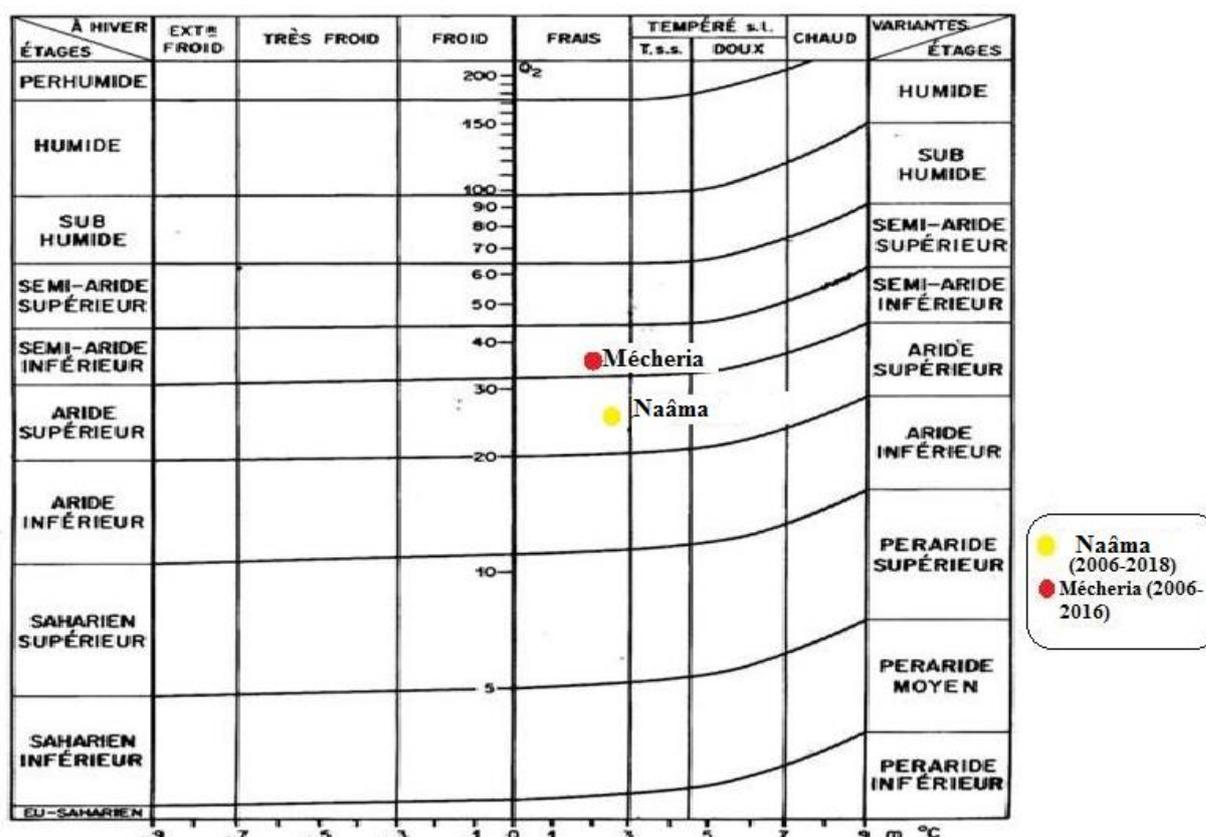
La température est calculée en degré kelvin selon l'équation:

$$T (^{\circ}k) = T ^{\circ}C + 273,2$$

L'analyse du bioclimat, à travers le coefficient d'Emberger ( $Q_2$ ) et la moyenne des minima du mois le plus froid, qualifie la station d'Ain Ben Khelil par un bioclimat aride supérieure à hiver frais et la station de Mécheria de bioclimat semi-aride inférieur à hiver frais (Tab.14).

**Tableau N°14 : Quotient pluviothermique d'emberger  $Q_2$  durant la période de 2006-2018 à Naâma et Mécheria (2006-2016).**

| Station  | P (mm) | M (K)  | m (K)  | $Q_2$ | Étages bioclimatiques |
|----------|--------|--------|--------|-------|-----------------------|
| Naâma    | 245.03 | 308,7  | 276    | 27,35 | Aride supérieur       |
| Mécheria | 241,62 | 305,08 | 279,32 | 32,07 | Semi-aride inférieure |

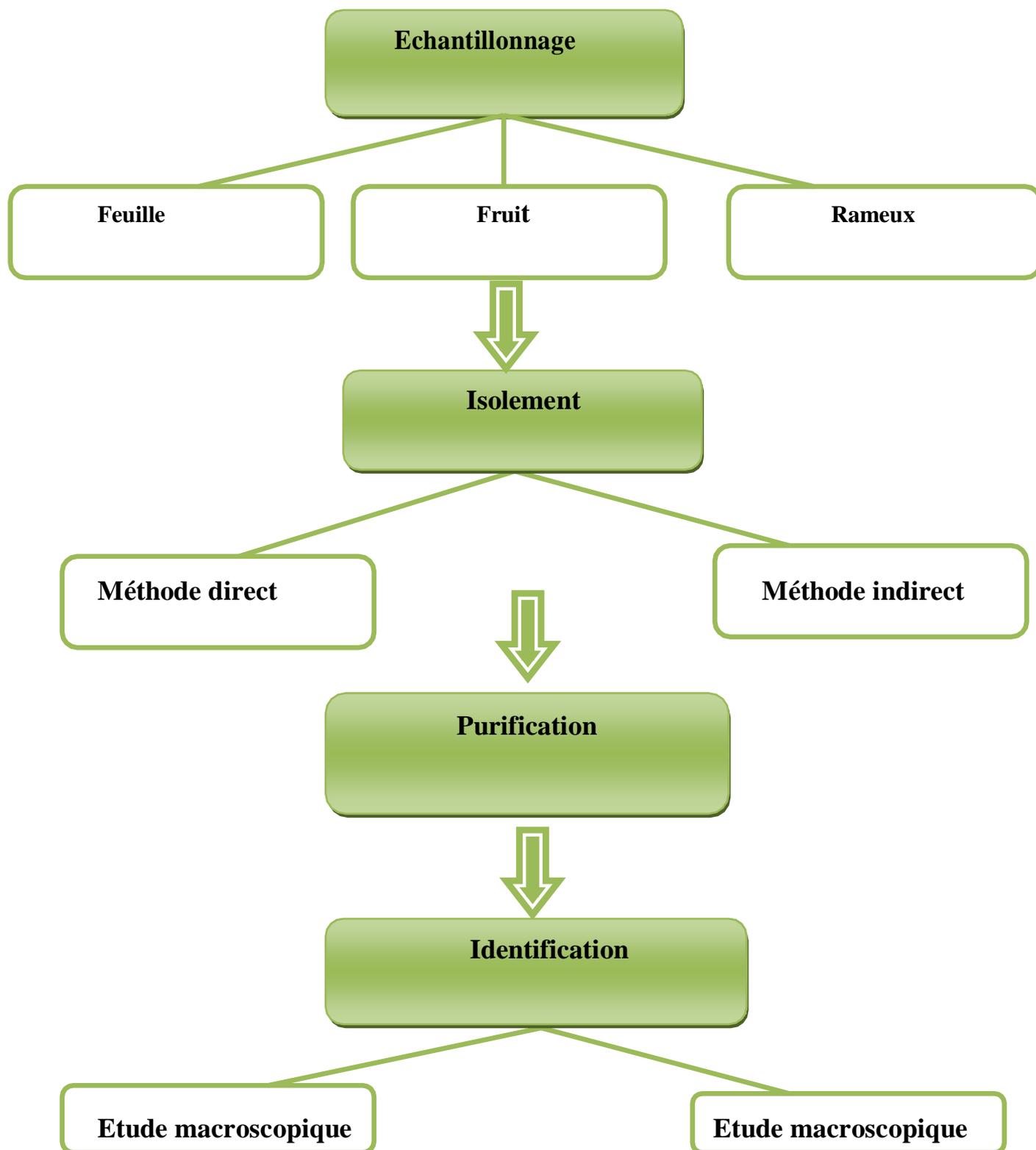


**Figure N°28: Climagramme d'Emberger (Daget, 1977).**

Le résultat de l'étude nous a permis de situer les deux stations dans l'étage appelé « aride-supérieur » d'une période supérieur à hiver frais dans la station de **Naâma** et **Mécheria** un climat Semi-aride inférieur à hiver frais. Cette région est soumise à des variations complexes, réflexion confirmée dans cette étude durant cette période où les conditions climatiques étaient défavorables et la région connaît des dégradations de sol, tapis végétal, et la dimension de production de agricole dans le quelle développement des maladies phytopathogènes (fumagine, Tuberculose, Verticilliose...etc..), l'augmentation de taux d'infestation des ravageurs (les mouches, Les cochenilles et La teigne ...), et les parasites.

**IV-Etudes Microbiologiques :****IV-1- Méthodologie de travail :**

La méthodologie de travail que nous avons adopté est la suivante (**fig. N°29**).



**Figure N°29 : Méthodologie de travail.**

#### IV-2- L'échantillonnage :

Les échantillons ont été prélevés durant la période de maturation des fruits de l'olivier, qui correspond à la période qui s'étale entre le mois de Novembre jusqu'au mois de Décembre, et qui se caractérise par des basses températures et de grande quantité des précipitations (période pluvieuse).

Au niveau du site d'étude, des sorties ont été organisées dont l'échantillonnage des arbres qui présentent les symptômes des maladies visible au niveau des feuilles, des fruits et des rameaux d'olive et qui appartiennent aux deux variétés ; chemlal et ségoise, a été effectué d'une manière aléatoire dans le but de couvrir la totalité de la superficie dans les deux vergers étudiés.

Les échantillons ont été placés dans des sachets stériles portant le nom de la région, la localité du verger et le numéro d'arbre (numéro d'échantillon), l'orientation, et transportés directement au laboratoire dans des conditions isothermes de 4°C.

##### IV-2- 1- Echantillonnages des organes aériennes (feuilles, fruit, rameaux) :

Les échantillons des feuilles, fruits, et rameaux sont prélevés à partir des arbres malades suivant les quatre points cardinaux. Ces échantillons ont été mis dans des sachets stériles portant le nom de la région, la localité du verger et le numéro d'arbre (numéro d'échantillon). Après cette opération, les sachets sont transportés au laboratoire pour examens (Fig.30).



**Figure N°30:** Feuilles et fruits d'olivier mises dans des sachets stériles (Original, 2020).

**IV-3- Matériel utilisé :**

Au laboratoire plusieurs outils sont mis à disposition pour mener à terme l'expérimentation (Tab.15).

**Tableau N°15 : Matériels utilisé au laboratoire**

| <b>Equipement scientifique</b>   | <b>Verrerie</b>  | <b>Consommable</b>  |
|--|--|---|
| -Une balance de précision.<br>-Un agitateur magnétique.<br>-Un pH mètre.<br>-Un autoclave et une étuve | - Flacons auto lavables.<br>-Entonnoir et Béchers.<br>-Pipettes graduées de 1ml et 10 ml<br>-Une anse de platine.<br>-Mousseline et Pince.<br>-Un bec benzène. | -Des boites de pétri stériles.<br>-Des pipettes pasteur.<br>-Papier filtre. |

**IV-4- Préparation de milieux de culture :**

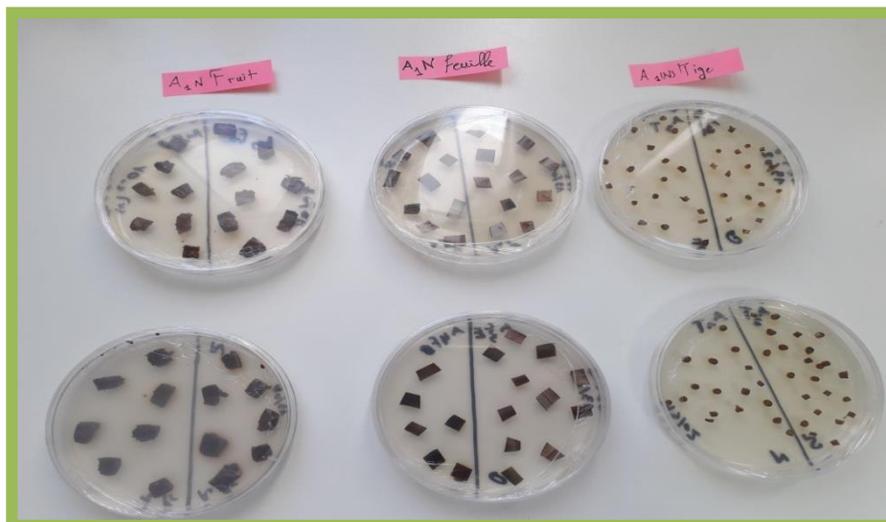
Durant l'isolement d'une flore fongique générale, on s'est basé sur le milieu PDA (*Potato dextrose agar*), jugé comme milieux standard pour le développement des champignons, est préparé selon la méthode de (Davet et Rouxet ,1997) (Annexe. 1).

**IV-5- Technique d'isolement et désinfection :****IV-5-1- Isolement et désinfection de l'agent pathogène à partir des organes aériens de l'olivier atteint des symptômes :**

Dans notre étude nous avons utilisé deux méthodes d'isolement

**a) Méthode directe :**

C'est une méthode de mise en évidence des moisissures de surface. Pour un isolement à partir d'un organe aérien (feuilles, fruits et Rameau) présentant les symptômes. La méthode est faite dans des conditions aseptique (à proximité du bec benzène) pour éviter la contamination, les échantillons malades sont découpés séparément en petits fragments de 1 à 3cm à l'aide d'un scalpel stérile. Par la suite. Ces fragments sont déposés à l'ordre de 7 à 9 fragments par boite de pétri, contenant le milieu PDAA (Potato dextrose agar acidifiée). Ce dernier se considère comme un milieu favorable de développement des champignons, ainsi à la production des spores (Botton et al, 1990). L'incubation se fait à l'étuve à 27c° pondant 4 à 7 jours. (Fig.31)



**Figure N°31** : Fragments des organes végétaux de l'olivier ensemercer sur le milieu PDA (Original, 2020).

**b) Méthode indirecte** (utilisations des dilutions) :

C'est une méthode de mise en évidence des moisissures de surface et profondeur, consiste à obtenir une solution finale de concentration inférieure à celle du départ, elle consiste à (Fig.32) :

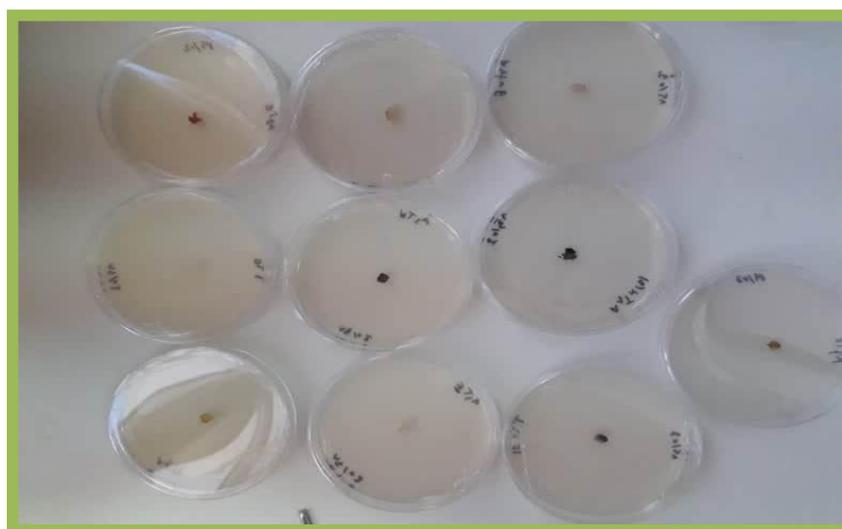
- Prendre un échantillon des fruits d'olive dans un milieu stérile, puis découpé ce dernier en petit morceau, puis on l'écrase bien à l'aide d'un mortier stérile, puis nous pesons 1 gramme de l'échantillon avant de le mettre dans 9ml d'eau distillé stérile. Cela nous permet d'obtenir une solution mère avec une concentration de  $10^{-1}$ .
- Prélever un volume de 1ml de la solution mère et le transférer dans le tube suivant qui contient 9ml d'eau distillé stérile pour avoir une dilution concentrée de  $10^{-2}$
- Répéter cette étape jusqu'à l'obtention d'une dilution de  $10^{-3}$ .
- Dans des conditions aseptiques et à l'aide d'une anse de platine, déposer et étaler 0.1 ml de la suspension à la surface d'une boîte de Pétri.
- Incuber les boîtes de Pétri dans les conditions appropriées



**Figure N°32** : Méthode indirecte pour isolement des moisissures de surface et profondeur des olives (**Originale**, 2020).

#### IV-6- Purification :

Nous avons procédé à une purification des différentes souches isolées de nos échantillons d'olives en appliquant plusieurs repiquages successifs, qui consiste à prélever un fragment mycélien à partir de la boîte d'isolement et le mettre au centre d'une autre boîte contenant le milieu PDA acidifié (**Fig.33**). Ces derniers sont incubés à l'étuve à une température de 27°C, pendant 3 à 7 jours, jusqu'à l'obtention des isolats purs.



**Figure N°33** : Purification des différentes souches isolées de nos échantillons (**Originale**, 2020).

**IV-7-Identification des moisissures :**

L'identification est une étude corrélative entre les caractères macroscopiques qui comportent les critères suivants :

- Texture et couleur du thalle.
- Couleur du revers de la boîte de pétri.
- Présence de pigment diffusible et l'odeur.
- La vitesse de la croissance des colonies peuvent être de bons indicateurs pour l'identification d'une moisissure (diamètre de la colonie à 7 jours : rapide  $\geq 3$  cm ; modérée : entre 1 et 3 cm et lente  $\leq 1$  cm).

Et les caractères microscopiques qui sont mis en évidence par la méthode suivante :

**Méthode du scotch :** les caractères microscopiques sont observés grâce à la méthode du scotch qui est la plus facile à utiliser, les lames stériles contiennent quelques gouttes de bleu coton pour l'observation microscopique aux grossissements x10, x40, x100.

Les genres sont déterminés par les caractères macroscopiques et microscopiques en se référant au électronique de (**Dominique CH, et al, 2002**).

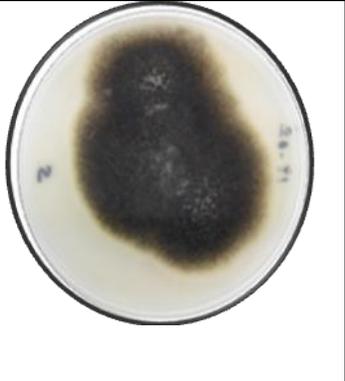
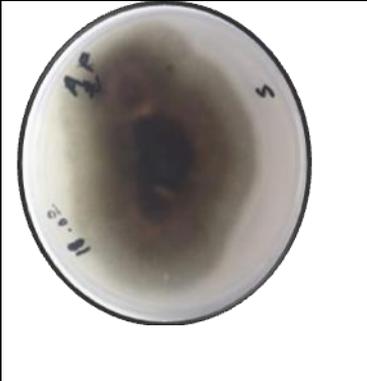
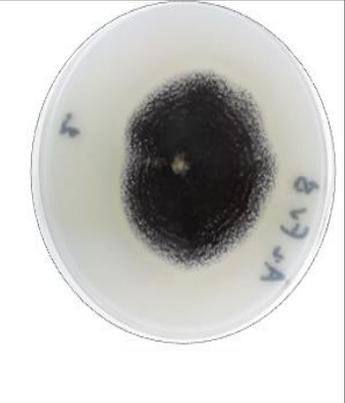
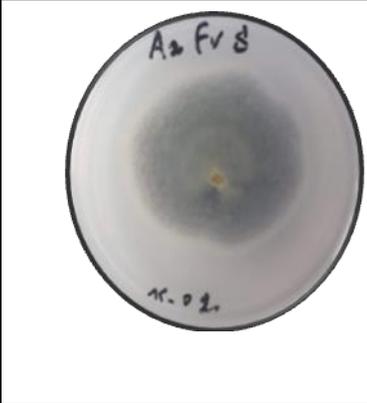


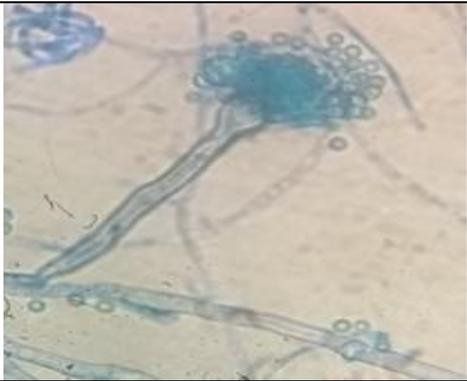
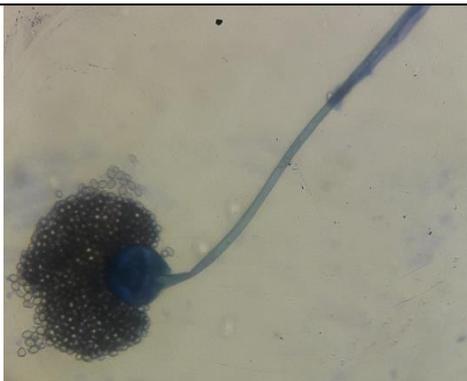
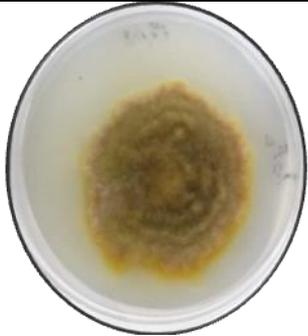
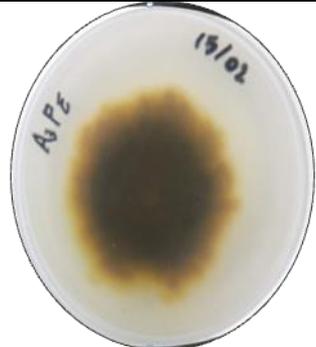
## **RESULTATS ET DISCUSSION**

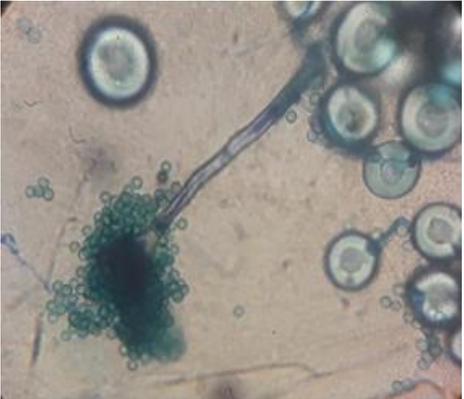
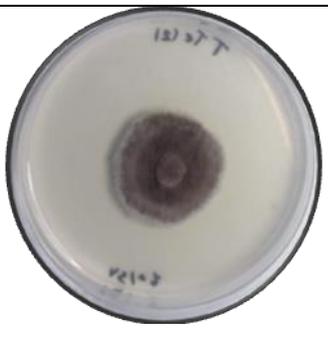
**Identification des moisissures**

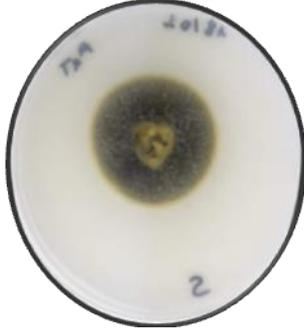
Les analyses effectuées sur tous nos échantillons d'olivier ont révélé la présence de plusieurs genres de champignons, Pour les identifier, nous avons étudié les caractères macroscopiques et microscopiques (Tab.16).

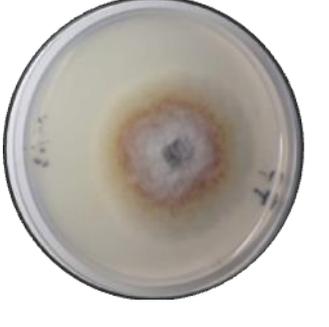
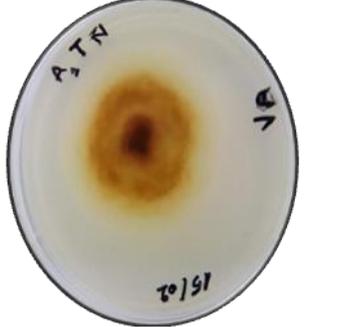
**Tableaux N°16 :** Résultat de l'identification d'après l'étude corrélatrice entre les aspects macroscopique et microscopique des différents champignons isolés.

| Champignons                    | Code de boîte | L'aspect macroscopique   |  | L'aspect microscopique  |
|--------------------------------|---------------|--|--|---|
|                                |               | Face supérieure  | Face inférieure  |   |
| <i>Alternaria sp</i>           | A2FS          |    |   |   |
| Description                    |               | <p><b>-Croissance :</b> Rapide.<br/> <b>-Périphérie :</b> Irrégulier.<br/> <b>-Aspect :</b> Cotonneux avec un mycélium laineuse<br/> <b>-Couleur :</b> Blanc-gris au départ, devient rapidement foncée (vert foncée à noire) au recto comme verso.</p> |  | <p><b>-Hyphe :</b> Septé.<br/> <b>-Conidiophores :</b> Portent de grandes conidies simples ou ramifiées, ovoïdes ou ellipsoïdes, segmentées par des cloisons.<br/> <b>-Couleur :</b> Vert.<br/> <b>-Spores :</b> Exogènes.<br/> <b>-Aspect :</b> Dictyospore.<br/> <b>-Reproduction:</b> Sexuée</p> |
| <i>Aspergillus carbonarius</i> | A2FrS         |   |  |    |
| Description                    |               | <p><b>-Croissance :</b> Rapide.<br/> <b>-Périphérie :</b> Irrégulier.<br/> <b>-Aspect :</b> Granuleuses<br/> <b>-Couleur :</b> Colonies d'abord blanches, puis granuleuses noires.<br/> <b>-L'inverse :</b> pâle.</p>                                  |  | <p><b>-Conidiophores :</b> lisse.<br/> <b>-Vésicule :</b> sphériques.<br/> <b>-Phialides :</b> portée par des métules insérées sur tout pourtour de la vésicule.<br/> <b>- conidies :</b> globuleuse.</p>   |

|                               |  |   |  |  |
|-------------------------------|--|---|--|--|
|                               |  |   |  | <b>Tête Aspergillaire : Bisériée, radiée.</b>  |
| <i>Aspergillus versicolor</i> | A3fr<br>E  |    |    |   |
| Description                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Croissance</b> : Lente.</li> <li>-<b>Périphérie</b> : Irrégulier.</li> <li>-<b>Aspect</b> : Cotonneux.</li> <li>-<b>Couleur</b> : Blanche, puis de couleur variée, rosée.</li> <li>-<b>L'inverse</b> : Brun rougeâtre.</li> </ul> |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Conidiophores</b> : Lisse.</li> <li>-<b>Vésicule</b> : Ovale.</li> <li>-<b>phialides</b> : Portée par des métules insérées sur tout pourtour de la vésicule.</li> <li>- <b>conidies</b> : globuleuse.</li> <li><b>Tête Aspergillaire</b> : Bisériée, radiée.</li> </ul> |
| <i>Aspergillus niger</i>      | A4FO   |   |   |    |
| Description                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Croissance</b> : Rapide.</li> <li>-<b>Périphérie</b> : Irrégulier.</li> <li>-<b>Aspect</b> : granuleuses.</li> <li>-<b>Couleur</b> : Colonies d'abord blanches, puis granuleuses noires. au recto comme verso.</li> </ul>         |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Conidiophore</b> : Lisse, hyalin, très long.</li> <li>-<b>Phialide</b> : Insérées sur la vésicule par l'intermédiaire de métules disposées sur tout le pourtour de la vésicule.</li> <li>-<b>Conidies</b> : globuleuses souvent disposées en chaînes.</li> </ul>        |
| <b>Mucor</b>                  | A3FE   |  |  |   |

|                           |  |   |  |   |
|---------------------------|--|---|--|---|
| Description               | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Croissance</b> : Très rapides, extensive.</li> <li>-<b>Aspect</b> : Laineuse.</li> <li>-<b>Couleur</b> : Brun entourée par jaune.</li> <li>-<b>L'inverse</b> : Brun à noire</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Filament</b> : Grandes, septes.</li> <li>-Pas de stolons ni rhizoïdes.</li> <li>-Sporocystophores issus le plus souvent du thalle végétatif. Ils se terminent columelle ovoïde sans apophyse et présentent souvent un rétrécissement columelle.</li> <li>-<b>spores</b> : Ronde à ellipsoïdales</li> </ul>   |  |   |
| <i>Aspergillus flavus</i> | A2Ts   |    |    |    |
| Description               | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Croissance</b> : Rapide.</li> <li>-<b>Périphérie</b> : Irrégulière.</li> <li>-<b>Aspect</b> : Velouté à poudré.</li> <li>-<b>Couleur</b> : Vert ou d'un gris vert, avec une bordure blanche.</li> <li>-<b>L'inverse</b> : Blanche.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Mycélium</b>: Septes et hyalin.</li> <li>- <b>Conidiophores</b>: hyalins, Rugueux</li> <li>-<b>Vésicule</b> : Sphérique.</li> <li>- <b>Phialide</b> : Directement insérées sur la vésicule ou portées par des métules.</li> <li>- <b>Conidies</b> : Globuleuses à su globuleuses</li> </ul>  |  |   |
| <i>Penicilim sp</i>       | A3TE   |    |  |  |
| Description               | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Croissance</b>: très rapide et extensive.</li> <li>-<b>Aspect</b>: Cotonneuse.</li> <li>-<b>Couleur</b>: Blanches au départ devient grises et foncées vieillissant</li> <li>-<b>L'inverse</b>: Noire</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hyphes</b>: Septes, hylins</li> <li>- <b>Conidiophores</b>: Simples ou ramifiés, parfois regroupe en buisson ou corémie</li> <li>-<b>Phialides</b>: sont disposée en verticilles à l'extrémité des conidiophores, sont serrées les unes contre les autres, l'ensemble donne une image de pinceau (pénicille).</li> <li>-<b>Spores</b>: unicellulaires disposées en chaines basipètes ou, non ramifiées</li> </ul> |  |   |

|                                       |              |   |   |   |
|---------------------------------------|--------------|---|---|---|
| <p><i>Aureobasidium pullulans</i></p> | <p>A3TE</p>  |    |   | <p><b>-Conidies:</b> rondes à ovoïde, hyalines ou pigmentées.<br/> <b>Reproduction:</b> sexuée.</p>    |
| <p>Description</p>                    |              | <p><b>-Croissance:</b> rapide.<br/> <b>-Périphérie:</b> irrégulière.<br/> <b>-Aspect:</b> laineuse, duveteuse<br/> <b>-Couleur:</b> vert foncée<br/> <b>L'inverse:</b> noire.</p>             |   | <p><b>-Hyphe:</b> septé, hyalins.<br/> <b>-Types de spores:</b> le mode thalique arthrique (arthroconidies), uni ou bicellulaires.</p>  |
| <p><i>Fusarium solani</i></p>         | <p>A1frO</p> |   |  |   |
| <p>Description</p>                    |              | <p><b>-Croissance :</b> rapide.<br/> <b>-Périphérie :</b> irrégulière.<br/> <b>-Aspect :</b> laineuse, cotonneuses<br/> <b>-Couleur :</b> blanches à crème<br/> <b>-L'inverse :</b> pâle.</p> |   | <p><b>Les conidiophores :</b> simples ou disposée en verticilles, ils portent de longues monphalides d'aspect cylindrique.<br/> <b>Les microconidies :</b> unicellulaire ou bicellulaire disposée en « fausses têtes » ou glissant le long des phialides, apparaissent des microconidies en forme de fuseau asymétrique de 6 cellules au maximum.</p> |

|  |             |   |   |   |
|--|-------------|---|---|---|
| <p><i>Verticillium</i><br/><i>sp</i></p> | <p>A1TN</p> |    |   |    |
| <p>Description</p>                       |             | <p><b>-Croissance:</b> rapide.<br/> <b>-Aspect :</b> cotonneux.<br/> <b>-Périphérie:</b> régulière.<br/> <b>-Couleur:</b> blanche à jaune.<br/> <b>-L'inverse:</b> jaune entourée par le blanche.</p>   |   | <p><b>Hyphe :</b> mycéliens septé et ramifiées.<br/> <b>Conidiophores :</b> portant des phialides verticillées par groupe de trois ou quatre.<br/> <b>Conidies</b> plus ou moins arrondies</p>              |
| <p><i>Trichoderma</i><br/><i>Sp</i></p>  | <p>A4FO</p> |   |  |   |
| <p>Description</p>                       |             | <p><b>Croissance :</b> Très rapide.<br/> <b>-Périphérie :</b> irrégulière.<br/> <b>-Aspect :</b> laineuse.<br/> <b>-Couleur :</b> blanches à départ, puis apparaissent en vieillissant des touffes verdâtres.<br/> <b>-L'inverse :</b> brune.</p> |   | <p><b>Hyphe :</b> septés hyalins<br/> <b>Conidiophores :</b> sont longue et où ramifiée.<br/> <b>Phialides :</b> fixées à angle droit sur les conidiophores.<br/> <b>Conidies :</b> lisse, globuleuses.</p> |

Les résultats du dénombrement des champignons isolés à partir des organes végétatif d'olivier qui présentent des symptômes visibles par la méthode directe et indirecte sont représentés dans le (Tableau N°17).

D'après nos résultats les moisissures qui causant des dégâts importantes appartiennent aux genres *Aspergillus*, *Alternaria*, *fusarium*, *Trichoderma* et *verticillium* ce sont les genres les plus présents parmi nos souches isolées.

En effet nous avons isolé et caractérisé un total de 12souches d'*Aspergillus carbonarius*, 10souches de *Trichoderma sp*, 10 souches d'*Aspergillus versicolor*, 8 souches

de *Fusarium solani*, 7souches d'*Alternaria sp*, 7souches de *Verticillium sp*, 7souche d'*Aureobasidium pullulans*, 4 souches de *Mucor*, 3souches d'*Aspergillus niger*, 2 souches d'*Aspergillus flavus*, et 1souche de *Penicilium sp*.

**Tableau N°17 :** Les résultats du dénombrement des Champignons isolés à partir des organes d'olivier.

|                        |                | La région de Naâma  |   |
|------------------------|----------------|---|---|
|                        |                | Ain Ben Khelil  | Mécheria  |
| Sites des prélèvements | Organes        | Champignons isolé   |   |
|                        |                |   |   |
|                        | <b>Rameux</b>  | 2souches d' <i>Alternaria sp</i> .<br>2 souches d' <i>Aspergillus flavus</i> .<br>4 souches d' <i>Aspergillus versicolor</i> .<br>2souches d' <i>Mucor</i> .<br>2souches d' <i>Fusarium solani</i> .<br>3souches d' <i>Verticillium sp</i>              | 1souche d' <i>Penicilium sp</i> .<br>3souches d' <i>Fusarium solani</i> .<br>1souche d' <i>Aureobasidium pullulans</i> .<br>4souches d' <i>Trichoderma sp</i><br>4souches d' <i>Aspergillus carbonarius</i> |
|                        | <b>Feuille</b> | 2souches d' <i>Alternaria sp</i> .<br>3souche d' <i>Aspergillus versicolor</i> .<br>2souches d' <i>Aspergillus niger</i> .<br>1souche d' <i>Aureobasidium pullulans</i> .<br>3souches d' <i>Fusarium solani</i> .<br>4souches d' <i>Verticillium sp</i> | 1souche d' <i>Fusarium solani</i> .<br>2souche d' <i>Aureobasidium pullulans</i> .<br>4souches d' <i>Aspergillus carbonarius</i><br>3souches d' <i>Trichoderma sp</i>                                       |
|                        | <b>Fruit</b>   | 3souches d' <i>Alternaria sp</i> .<br>3souches d' <i>Aspergillus versicolor</i> .<br>1souche d' <i>Aspergillus niger</i> .<br>2souches d' <i>Mucor</i> .<br>3souches d' <i>Aureobasidium pullulans</i> .  | 1souche d' <i>Fusarium solani</i> .<br>4souches d' <i>Aspergillus carbonarius</i><br>3souches d' <i>Trichoderma sp</i>  |

Nous avons isolé et identifié en total 73 souches fongiques dans les deux vergers, dont 42 souches pour le verger de Ain Ben khelil et 31 souches de Mécheria.

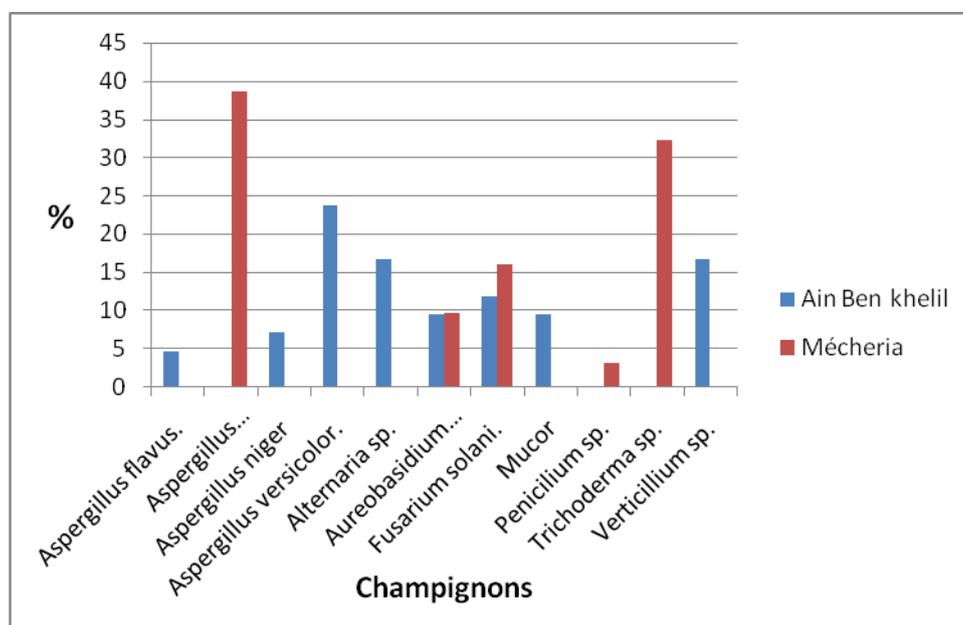
Les résultats d'analyses mycologiques montrent la présence de 08 champignons dans le verger de Ain Ben Khelil. Par contre dans le verger de Mécherai il n'y'avait que 05 champignons. (Tab.17)

Les différents genres obtenus qui existent dans les deux stations sont présents avec des pourcentages différents. (Tab.17et fig.34).

**Tableau N°18 :** Pourcentages des champignons identifiées dans les deux vergers (Ain Ben khelil et Mécheria).

| Champignons isolé               | Ain Ben Khelil | Mécherai      |
|---------------------------------|----------------|---------------|
| <i>Aspergillus flavus.</i>      | <b>4,76%</b>   | <b>0</b>      |
| <i>Aspergillus carbonarius.</i> | <b>0</b>       | <b>38,70%</b> |
| <i>Aspergillus niger.</i>       | <b>7,14%</b>   | <b>0</b>      |
| <i>Aspergillus versicolor.</i>  | <b>23,80%</b>  | <b>0</b>      |
| <i>Alternaria sp.</i>           | <b>16,66%</b>  | <b>0</b>      |
| <i>Aureobasidium pullulans.</i> | <b>9,52%</b>   | <b>9,67%</b>  |
| <i>Fusarium solani.</i>         | <b>11,90%</b>  | <b>16,12%</b> |
| <i>Mucor.</i>                   | <b>9,52%</b>   | <b>0</b>      |
| <i>Penicilium sp</i>            | <b>0</b>       | <b>3,22%</b>  |
| <i>Trichoderma</i>              | <b>0</b>       | <b>32,25%</b> |
| <i>Verticillium</i>             | <b>16,66%</b>  | <b>0</b>      |

Les différents genres obtenus dans les échantillons d'olives existe dans les deux régions sont représentées à la figure suivante :



**Figure N°34 :** Pourcentages des champignons identifiées dans les deux vergers (**Ain Ben khelil et Mécheria**).

Nos résultats ont révélé une biodiversité fongique considérable dans notre région (**Fig. 34**), nous avons pu identifier sept genre et espèces. Les plus dominante sont : *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus versicolor*, *Fusarium solani*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Aureobasidium pullulans*, et *Verticillium*, suivies par : *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Mucor*, et *Penicillium* avec des pourcentages moins importants.

L'analyse quantitative conclue indique que le taux d'infestation des maladies de la fumagine et de la verticillose prédominent dans la région d'Ain Ben Khelil avec des taux de présence remarquable des agents causale ces maladies (*Alternaria sp* et *verticillium sp*) qui correspondent à (**16,66%**) par rapport à l'ensemble des souches isolées (**Fig.34**), en outre, nous remarquons l'absence totale de ces deux champignons dans la région de Mécheria. L'empêchement d'émergence de ces bio-agresseur dans la station de Mécheria, peut se justifier, par l'influence de la légère différence qui existe entre les deux stations en ce qui concerne leurs étages bioclimatiques, ainsi que par le fait que le verger oléicole échantillonné de Mécheria est isolée. Par contre le vergée de Ain Ben Khelil est entourée par différent cultures, ce qui peut-être la cause principale de la dissémination des spores d'*Alternaria sp* et de *verticillium sp* à partir des vergers voisins à l'aide des différents vecteurs (eau, vent...).

D'après le travail **Mourida A, 2014**, sur la contribution à l'inventaire des maladies cryptogamiques de l'olivier qui à été réalisée dans la région de Tlemcen (caractérisée par un microclimat semi aride a hiver tempère). La prospections effectuées sur la totalité de la région à révélée la présence de deux maladies fongiques de l'olivier l'œil de paon, et la fumagine qui causée par le champignon *Alternaria sp* avec un taux d'infestation élevé par rapport au pourcentage enregistré dans notre région (caractérisée par un climat aride supérieure à hiver frais).

Les résultats de notre travail qui a été réalisée dans la région de Naâma (connue par les conditions de sécheresse (température élevé 33C° et la rareté de la précipitation), ont montré un faible taux de présence de *Verticillium sp*, **16,66%** par rapport à celui qui a été révélé par (**Addar H et Azzedine N, 2016**) dans la région Mostaganem, (caractérisée par un climat semi-aride sec et chaud), portée sur l'étude de la relation entre les facteurs abiotiques (milieu, température, humidité, pH) et la pathologie de *Verticillium sp* sur oliviers où il était de **23%**. Ces auteurs ont trouvé que 25°C, c'est la température optimal pour le développement et croissance mycélienne et la sporulation de *verticillium sp*.

Aussi, les résultats des travaux de **Metoui et Zarrouk en 2006** menés en Tunisie dévoilent que les températures comprises entre 21 et 28°C sont favorables à la croissance de *Verticillium sp*.

Selon **Kwon-Chung et Bennett ,1992** Les facteurs importants pour la propagation des maladies fongiques sont la douceur de la température ambiante, l'humidité, l'obscurité, ce sont les éléments essentiels qui assurent la dispersion des spores des champignons. Cette maladie peut engendrer la perte de la totalité des récoltes si aucune mesure de protection n'est réalisée (**Klosterman et al. 2009**).

Nous constatons que la spécificité de la phytopathologie de l'oléiculture d'origine fongique dans notre région en ce qui concerne les maladies de la fumagine et de la verticillose, s'explique bien évidemment par l'absence des conditions idéales pour le développement de ces champignons.

D'après, la présentation graphique (**Fig.34**), dans la région de Mécheria on constate que les moisissures les plus dominantes sont : *Aspergillus*, et *Trichoderma*.

Cela peut s'expliquer par le grand pouvoir compétiteur de ces moisissures et leur rapidité de croissance (**Manner et al. 2005**).

Les spores d'*Aspergillus*, *Trichoderma* se dispersent facilement par le courant d'air puisqu'ils sont des genres ubiquistes capables de se développer dans le sol, les détritiques et sur les végétaux malades. Par ailleurs, (**Schuster, 2002**) ont signalé que ces genres colonisent les végétaux déjà abimés par des blessures, Ces blessures favorisent l'installation des champignons que nous avons identifiée,

Selon **Gaouar, 2004** qui a travaillé sur la phytopathologie de l'olivier de la région de Tlemcen (caractérisée par un climat semi aride a hiver tempère), et qui à trouvé les même résultats, *Aspergillus*, *Trichoderma* se développent généralement sur les fruits à teneur élevée en humidité. Ces moisissures s'attaquent en générale aux fruits mûrs, ce qui à été le cas pour nos prélèvements, notamment pour le la région de Mécheria.

Pour le genre *Penicilium sp* il existe dans la région de Mécheria avec un taux faible est égal (**3,12%**). Cependant, il est absent totalement dans la région de Ain Ben Khelil. Cette faible présence peut être due à la bonne application des procédés culturaux que nous avons remarqué au niveau des deux vergers étudiés (l'absence total des mauvaises herbes, le respect de l'espacement entre les plantes, .....). Aussi, la variation des microclimats liés aux différentes altitudes ayant un influence sur l'émergence des agents pathogènes de l'olivier (**Ilias F, 2009**), ce qui justifie la différence entre les résultats de notre étude et ceux obtenus à Mascara et Mostaganem.

Nous signalions que le genre *Penicillium* était presque toujours présent dans d'autres études réalisées sur les recensements des germes fongiques phytopathogènes sur différentes cultures.

D'autres part l'espèce de *Fusarium solani* existe dans les deux stations d'études, Mécheria et Ain Ben khelil avec des taux de **16,12%** et **11,90%** respectivement, La différence qui existe entre les deux stations notamment en ce qui concerne les facteurs climatiques et pédologiques (cités dans matériel et méthode P50) peut être la raison principale de la différence enregistré dans les taux de présence de ce champignon. Selon **Boisson et Renard, 1987**, les champignons de ce genre sont considérés comme étant les champignons telluriques les plus agressifs, Ils sont largement distribués dans le sol, représentant 40% de la microflore au niveau de la rhizosphère, Ces pathogènes sont capables de se maintenir dans le sol, soit en menant une vie saprophytique sur des débris végétaux, soit sous forme d'organes de conservation comme les zygotes ou les sclérotés.

L'espèce *Fusarium solani* était largement présent dans l'étude de (**Chliyah M et al, 2017**) (**23%**), qui porte sur la détection de *Fusarium solani* comme agent pathogène provoque les maladies de pourriture racinaires et le flétrissement des jeunes oliviers au Maroc (la région de Kénitra qui se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride), De plus, l'étude de (**Hibar K et al, 2017**) qui conduit dans la région de Tunisie (kairouan qui se situe dans un microclimat semi-aride) ont confirmé que l'espèce *fusarium solani* parmi les champignons les plus fréquemment isolé (**24,66%**) et que cette valeur élevée cause des dégâts importants sur l'oléiculture. Ce qui confirme que les caractéristiques climatiques de la région jouent un rôle important dans la propagation de ce champignon phytopathogène.

Selon **Ben Amira M, 2018** *fusarium solani* est l'un des principaux agents responsables de la chute des feuilles, le dessèchement des branches et la pourriture des racines. Les plantes peuvent mourir 3 à 4 mois après l'infection.

En générale, les résultats obtenus dans notre étude sont en accord avec plusieurs études menées dans l'Algérie. Des résultats similaires ont été rapportés par (**Merzog et al, 2018**) dans la région de Mascara qui a signalée la présence des isolats fongiques variable: *Fusarium solani*, *Trichoderma sp*, *Penicillium sp*, *Alternaria sp*, *Verticillium dahliae*. Ces complexes des champignons pourraient être responsables du dépérissement et pourriture racinaire de l'olivier dans la région.

D'autre part les résultats de l'étude de (Smaini M, 2015), réalisée dans deux régions du nord de l'Algérie, la région de Tizi-Ouzou qui se caractérise par l'étage bioclimatique subhumide à variante tempéré, et la région de Bouira située dans l'étage bioclimatique Semi-aride à variante fraîche, ont montré que 100% des arbres échantillonnés sont atteints par les deux champignons qui sont dominants dans les deux régions (*Pseudocercospora cladosporioides* et *Spilocaea oleagna*). Ces champignons provoquent des maladies foliaires de l'olivier considérées comme maladies graves. Leurs dégâts signalés sont la chute des feuilles et des branches dénudés qui déprissent avec le temps.

En plus du fait que ces deux champignons sont omniprésents dans le bassin méditerranéen et dans le monde, leur existence dans deux régions en Algérie (Tizi-Ouzou et Bouira) situées dans deux étages bioclimatique différents, donne la possibilité de leurs l'émergence dans la région de Naâma.

Pour cela, nous constatons que nous somme dans la l'extrême nécessité de penser dès maintenant à un moyen de lutte préventif contre ces deux bio-agresseurs dans notre région.



## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

## Conclusion et perspectives

---

Les problèmes phytosanitaires de l'olivier (*Olea europea. L*) constituent le facteur principal de la faible productivité de cette culture, elle peut être fortement attaquée par plusieurs maladies cryptogamiques.

En effet, le démembrement des champignons phytopathogènes dans la région d'étude, à partir de fruits, feuilles et rameaux malades, a montré la présence d'un total de 73 souches fongiques dans les échantillons qui correspondent aux deux stations d'étude, dont 42 souches pour le verger de Ain Ben khelil et 31 souches de Mécheria.

Les résultats d'analyses mycologiques de l'ensemble des souches isolées par voie macroscopique et microscopique montrent la présence de 11 champignons isolés, 8 espèces présentes dans la région de Ain Ben khelil qui sont *Aspergillus versicolor*, *Alternaria sp*, *Verticillium*, *Fusarium solani*, *Mucor*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, et 5 espèces dans la région de Mécheria qui sont *Aspergillus carbonarius*, *Trichoderma*, *Fusarium solani*, *Aureobasidium pullulans*, *Penicilium sp*.

Nous constatons une large prédominance du genre *Aspergillus* avec sur les organes aériens de l'olivier (fruits, feuilles et rameaux), suivi par le genre *Trichoderma sp* et *Fusarium solani*. Le reste des champignons identifiés ont marqué leur présence avec de faibles pourcentages.

Les résultats obtenus dans notre étude sont en accord avec les résultats rapportés dans la région de Mascara et Tlemcen, en termes d'apparence des mêmes espèces, mais avec des pourcentages variables. Comme il y a aussi quelques différences par rapport aux autres travaux réalisés au préalable dans l'Algérie et dans quelques pays de l'Afrique du nord, tels que le Maroc et la Tunisie.

En perspective, nous souhaitons la préparation dès maintenant, d'un programme de lutte préventive contre l'émergence des champignons phytopathogènes qui sont absents soit dans l'une des stations soit dans toute la région d'étude, d'une part, et d'autre part d'un autre curatif qui peut éradiquer ceux qui ont marqué leur présence, d'une façon respectueuse de l'environnement, la biodiversité et la santé humaine. Afin d'améliorer la productivité de cette culture qu'elle est marginalisée dans la région de Naâma, malgré qu'elle a prouvé une forte capacité d'adaptation au climat de la région connue par (sécheresses fréquentes, sols calcaires, faible irrigation). Dont nous devons, bénéficier des protocoles de la phyto-protection suivies dans les régions où l'oléiculture souffre des mêmes phytopathologies que celles de la région de Naâma. Notamment ceux qui utilisent des biopesticides dans le cadre de la lutte intégrée.



## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Addar H et Azzedine N, 2016.** Etude de l'influence de quelques facteurs sur le comportement « *in vitro* » de *Verticillium sp*, agent de la Verticillose de l'olivier. Et évaluation de l'effet antifongique de l'extrait méthanoïque de *Salvia officinalis* à son égard. Master en Agronomies. Université de Mostaganem. P: 52.
- Allouani L et Amari H ,2018.**Appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche des olives *Bactrocera oleae* (Diptera –Tephritidae) a M'sila : cas de la région de Dehahna. Mémoire Du diplôme de Master Académique a M'sila. p : 8-9.
- Alsalmiya M, López-Doncel L.M, Navarro N, Roca L.F, Segura R, Trapero A, et Viruega J.R, 2010.** El Repilo del olivo y del acebuche, Grupo de Patología Agroforestal de la Universidad de Córdoba.
- Amara M, 2010.** Diagnostic phytoécologique d'une zone humide en milieu steppique cas « Oglat Ed दौरa», commune Ain Ben Khelil .W de Naâma. Mém. Mag. Foresterie. Université de Tlemcen. P: 142.
- Amouretti et Comet, 1988.** (MCG)-le livre de l'olivier, Ed. EDISUD. Aix-en-Provence, France, 107pp. Antioxydative phenolic compounds from sage (*Salvia officinalis*). Journal of Agricultural and Food Chemistry., 46 : 4869–4873.
- Argenson C, Regis, Jourdain J, et Vaysse M.P, 1999.** L'olivier .1er édition. Paris: DS. Centre
- Avila A, et Trapero A, 2010.** El Emplomado del olivo y del acebuche. Grupo de Patología Agroforestal de l'Universidad de Córdoba.
- Avila A, Benali A, et Trapero C, 2004.** Variabilidad morfológica y cultural de *Pseudocercospora cladosporioides*, agente del emplomado del olivo in Pathologia, 2004, N°30. P: 369-384.
- Baldy C, Lhotel J.C, et Hanoqc J.F, 1985.** Effet du rayonnement solaire sur l'activité photosynthétique de l'olivier (*Olea europea L.*). Revue «Olivae ». N°8. Ed.COI.1985, pp : 18-23.
- Bangouls F et Gausse H, 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. His. Nat. Toulouse, 88 (3-4) 193 R 239.
- Ben Amira M, 2018.** Etude de la relation mycoparasitaire *Trichoderma harzianum* avec *Fusarium solani* chez l'Olivier ; Caractérisations moléculaires et fonctionnelles des aquaporines chez *Trichoderma harzianum*, Thèse de Doctorat en biologie, Université de Carthage. P: 14.

- Bensaid A, 2006.** SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : Le cas de la wilaya de Naâma (Algérie). Docteur de l'Université Joseph Fourier-Grenoble. P: 38-45.
- Benyoub kh, 2011.** Isolement de souches de *Pseudomonas* à partir des sols et des nécroses d'oliviers de l'Ouest Algérien : Identification et caractérisation biochimique, sérotypique et phytopathologique. Recherche de l'antibiorésistance, d'antagonisme (bactériocine) et d'ADN plasmidique .Mémoire du magister .université des sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf .P: 33.
- Berlanger I et Powelson M.L, 2000.** Verticillium wilt. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-PHI-I-2000-0801-01.
- Boisson C et Renard J.L, 1987.** Les maladies cryptogamiques des plantes maraichères en Cote d'Ivoire. Horticole, 398. P: 36-40.
- Botton B, Breton A, Fèvre M, Gauthier S, Guy P, Larpent J-P, Reymond P, Sanglier J-J, Vayssier Y, et Veau P, 1999.** Moisissures utiles et nuisibles. Importance industrielle. Paris : Masson. P: 12-426.
- Boukhari R, 2014.** Contribution à l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou ; université Tlemcen. Ingénieur en Agronomie. P: 9.
- Boulila M et Mahjoub M, 1994.** Inventaire des maladies de l'olivier en Tunisie. *Bulletin OEPP* 24 : 817-823.
- Boulssen B.Z et Bouraoui N.E.H, 2016.** Etude sur la tuberculose de l'olivier ; isolement et identification présomptifs de quelques isolats bactériens à partir des tumeurs. P: 54.
- Bounoua M.D, 2008.** Essais d'utilisation des *Pseudomonas* spp, et *Bacillus* spp. Dans le biocontrôle de *Fusarium oxysporum f sp. lycopersici* sur tomate et *Verticillium dahliae* sur l'olivier. Mém. Magister, Univ. Oran (Algérie), 90p.
- Bouras N, 2015.** Faisabilité de mise en place d'une indication géographique sur l'olive de table variété « sigoise » de Sig – wilaya de Mascara. Mémoire de Magister. Université de Mascara .P: 08.
- Chliyeh M, Msairi S, Ouazzani A, Touhami R, Benkirane et Douira A, 2017.** Detection of *Fusarium solani* as a Pathogen Causing Root Rot and Wilt Diseases of Young Olive Trees in Morocco. University, Kenitra, *Morocco*, Volume 13 (5), P : 3-5
- Civantos L, 1999.** Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. COI (Ed.), Madrid, Espagne, pp. 111-144.

- Clémentine et Desfemmes, 2016.** Fiche technique n°66 protection phytosanitaire. P2.
- COI, 1994.** Conseil Oléicole International. Olivae. Ed. France, Décembre n°54, 72.
- Daget P. H, 1971.** Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : de la liaison du PNTTA. N°152.p1. Ecole nationale d'agriculture, Meknes, Royaume du Maroc.
- Davet P, et Rouxel F, 1997 :** Détection et isolement des champignons du sol. Journal 5(2). P : 199-207.
- Debrach J, 1953 -** Note sur les climats du Maroc occidental. Maroc médical. P: 32.
- Djebailis, 1982 :** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie, OPU, Alger, 177p.
- Dominique CH, Jean-Philippe B, Ludovic G, Sophie B, Bernard C et Pascale P, 2002.** Les moisissures d'intérêt médical. Laboratoires d'analyses de biologie médicale en France. Cahier de formation biologie médicale N°25.P : 40.46 .54.56.62.84. 108.102.
- DPAT, 2008.** Situation géographique de la Wilaya de Naâma - Edition 2008. P: 65.
- Drissi S et Ladjnef A ,2019.** Caractérisation morphologique de quelques variétés d'olivier et évaluation de la qualité de l'huile d'olive. Mémoire Master en Agronomie. Université de M'SILA .P :07.
- DSA, 2009.** Statistiques de la direction des services agricole.2009.
- Dupont F.J et Guignard L, 2007.** Botanique systématique moléculaire. Edition Elsevier Masson. 14ème édition révisée. P : 285.
- Emberger L, 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rech. Trav. Lov. Géol. Bot. Zool. Fax. Sci. Montpellier. P: 47.
- Fernandez J.E., Palomo M.J., Diaz-Espejo A., Clothier B.E., Green S.R., Giron I.F., Moreno., 2001.** Heat- pulse measurement of sap flow in olives for automating irrigation: test root and diagnostics of water stress. Agricultural Water Management, 51:99-123p.
- Figueres F, 1991.** Repilos del olivo : ataque en fruto. Phytoma España 25 : 31-36.
- Gaouar M, 2004.** Bio-écologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Gmel.) et sa microflore associé en vue d'une proposition de lutte intégrée. Magister. Université de Tlemcen. P:102.
- Gaouar N et Debouzie D, 1995.** Olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) damage in Tlemcen region, Algeria. J. Appl. Ent. P : 112, 288-297.
- Ghezlaoui M, 2011.** Influence de la variété, Nature du sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olives des variétés *Chemlal*, *Sigoise* et d'*Oléastre* dans la Wilaya de Tlemcen. These. Mag. d'état. Agronomie. Univ. Tlemcen. 205 p.
- Graniti A, 1993.** Late damage to olive trees. Bull. OEPP/EPPO, Bull. N° 23, pp 489- 491.

- Haddouche I, Toutain B, Saidi S, Khaladi M, 2004.** Caractérisation d'une région steppique par télédétection cas de la région de Mécheria, Algérie. Université de Tlemcen .P 2-3-5.
- Hadou D.F, 2017.** L'infestation de la teigne de l'olivier dans quelques vergers. Mémoire Master en Agronomie. Université de Tlemcen .P 20.
- Henry S, 2003.** L'huile d'olive: son intérêts nutritionnel, ses utilisations en pharmacie et en cosmétique. Thèse Doct. D'Etat. Pharmacie. Univ. Henry Poincaré, Nancy 1 (France), 10-90.
- Hibar K, Gamaoun W, Triki M.A, 2017.** Isolation, identification and biological control of the major pathogens causing root rot and wilt diseases of young olive trees in Tunisia .Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 39(4), P : 2121-2130.
- Igurgaziz N, 2012.** Essai d'élaboration d'un alimente sous forme de comprimés de dattes entières et/ou dé-sucrées Additionnés d'extrait à queues des fheilles d'olivier Algérien. Thèse de magister, Université Mohamed Bougara, Boumerdas. P: 129.
- I.N. P. V. (2009).** Fiche technique sur *Bactocera oleae*.
- I.T.A.F, 2013.** La culture de l'olivier. DFRV 2013. Tessla El Merdja. Birtouta. Alger
- Ilias F ,2009 .** Réponses biochimiques par les substances phénoliques, des olives contre les parasitaires, bactériennes et fongiques. Mémoire de Magister. Tlemcen. P: 15-35.
- Kaabeche M, 2005.** Plan de Gestion Oglet Ed Daïra. Projet DGF/GEF/PNUD-ALG/00/G35/2005.
- Kasraoui M, 2010.** L'olivier. Le site officiel de l'Ing. Med. F.KASRAOUI. p2-5 ;
- Klebahn H, 1913.** Beitrage zur Kenntnis des Fungi Imperfecti I. Eine *Verticillium-Krankheit auf Dahliaen*. Mycologisches Zentralblati 3 : 49-66.
- Klosterman SJ, Atallah Zk, Vallad GE, Subbarao KV, 2009.** Diversity, pathogenicity and management of *Verticillium* species. Annu. Rev. Phytopathol., 47: 39-62.
- Kwon-Chung K.J et Bennett J.E, 1992.** Medical Mycology. Lea & Febiger, Philadelphia and London. P:489-496.
- Larabi N et Khanous S ,2016.**Inventaire de l'entomofaune de l'olivier dans deux stations de la région de Mostaganem (Hassi Mamèche et Hadjadj). Mémoire Master en Agronomie. Mostaganem. P: 23.
- Latef A ,2018.** Contribution à l'étude de deux maladies de l'olivier rencontrées dans la région de M'chaddellah-Bouira : cas de dépérissement et de la tuberculose de l'olivier. Mémoire Master en Agronomie .Bouira .P :4.
- Laumonier R, 1960.** Cultures fruitières méditerranées. Edi.J.B. Baillere et Fils.

- Liphshitz N, 1991.** "The beginning of olive (*Olea europaea*) cultivation in the Old World: a reassessment." *Journal of Archaeological Science* 18(4): 441-453.
- López, Escudero F.J, Blanco, López M.A, 2001.** Effect of a single or double soil solarization to control *Verticillium* wilt in established olive orchards in Spain. *Plant Dis.* P: 85.
- Lepoivre P, 2003.** *Phytopathologie.* Edi. De Boeck, Bruxelles (Belgique), P: 427.
- Loumou A et Giourga C ,2002.** "Olive groves: ``The life and identity of the Mediterranean"." *Agriculture and Human Values* 20(1) P: 87-95.
- Loussert R et Brousse G, 1978.** *L'olivier.* Ed. Maisonneuve, Paris, P: 25.
- Mansour C, 2011,** Contribution a l'étude de la répartition du Pistachier de l'atlas (*Pistacia atlantica Desf.*) dans la wilaya de Naâma –cas de Gaaloul .Thèse d'Ingénieur de l'Université de Tlemcen .P:39-42.
- Maillard R, 1975:**« L'olivier ».Ed. l'INVFLEC .P:147.
- Manner H.I, Easton R.S, Smith V, Elevitch C.R, 2005.** *Citrus species (Citrus), Ver.1.1.*In :C.R.Elevitch(Ed).Species profiles for Pacific Island Agroforestry.Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawaii, P : 31.
- Mekki A, 2016.** Contribution à l'étude écologique de l'Arthropodofaune dans quelques stations à Retama raetam (Fabacées) dans la région de Naâma, P: 3-8.
- Mendil M et Sebai A, 2006.** *L'olivier en Algérie.* ITAF, Alger, Algérie, P : 99.
- Merzog A, Taleb M, Sahla A, 2018.** Identification des principaux agents fongiques responsables du dépérissement vasculaire et pourriture racinaire des oliviers en pépinières dans le Nord-Ouest Algérien. *Revue Agrobiologia.* Université de Mascara. P : 1120.
- Metoui O et Zerouk M, 2006.**Caractérisation morphologique et culturale des champignons *Verticillium dahliae* responsable de dépérissement de l'olivier en Tunisie. Actes de séminaire international « les plantes à parfum, Aromatiques et médicinales » SIPAM.
- Missa L, 2012.** Perspectives de développement de l'olivier dans les Monts des Ksour. Mémoire Master en Agronomie. Tlmcen. P: 30-32.
- Mourida A, 2014.** Contribution a l'étude des maladies cryptogamiques d'olivier dans la région Hennaya – Tlemcen. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Mastère en Agronomie, P:38-39.

## Références bibliographiques

---

- Nicose et Maria, 2005.** Psilakis. Huile d'olive. Le secret de la bonne santé-conseil par son utilisation correcte.
- Ogaba S et Zoudji F, 2017.** Caractérisation morphologique, culturale et pathogénique de *Verticillium dahliae* Kleb., agent causal de la verticilliose de l'olivier (*Olea europea* L.) Mémoire Master en Agronomie. Mostaganem. P : 6-9.
- ONM, 2010.** Relèves météorologiques de l'année 2011. Ed. Office national de la météorologie, Naâma.
- Quezel P, 2000.** Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranée. Ibis. Press. Ed. Paris, 117p.
- Ruggieri G, 1946.** Una nuova malattia dell'olivo. L'Italia Agricola, 83 : 369-372.
- Saad D, 2009.** Etudes des endomycorhizes de la variété Sigoise d'olivier (*Olea europea* L.) et essai de leur application à des boutures semi-ligneuses multipliées sous nébulisation. Mémoire de Magister en Biotechnologie, Université Oran, P : 124.
- Schuster E, Dunn-Coleman N, Frisvad J.C, et Van Dijck P. W. M., 2002.** On the safety of *Aspergillus niger*. A review. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* P: 426-435.
- Sebai A, 2007.** Physiologie de l'olivier et ses besoins. ITAF, Juillet 2007.
- Serrhini et Zeroual, 1995.** Verticillium wilt of olive trees in Morocco *olivae*, P : 58-61.
- Smaini M, 2015** Étude épidémiologique comparée de deux maladies foliaires de l'olivier à savoir la cercosporiose (*Pseudocercospora cladosporioides*sacc) et la tavelure (*Spelocaea oliagena* Castagne) dans deux régions du nord de l'Algérie (Tizi-Ouzou et Bouira). Master en Agronomies. Université de Tizi-Ouzou. P : 58-86.
- Tawil M.Z, Halak H. A. et Abdin M. M., 1991.** Introduction a la lutte contre la Verticilliose de l'olivier. P : 36-40.
- Teviotdale B.L, Sibbett S.G, et Harper D.H.t, 1989.** Severa! Copper fungicides control olive leaf spots. California Agric 43 30 -31.
- Tinthoin R, 1948.** Les aspects physiques de tell Oranie, essai de morphologie de pays semiaride. Ouvrage publié avec le concours de C.N.R.S, Edit L. Fouque. P : 639.
- Villa P, 2003.** La culture de l'olivier, éditions De VecchiS.A.- Paris, P : 17-19-21-22-45-63 71.
- Vladimir A, 2008.** L'olivier et les vertus thérapeutiques des ses feuilles. Thèse de doctorant France .P :25.

## Références bibliographiques

---

**Zaatout F, 2011.** Cartographie pédopaysagique de synthèse Par télédétection ; cas de l'écosystème steppique du Sud de la Wilaya de Tlemcen. Mémoire de Magister .Université de Tlemcen. P : 46.

**Annexe 01 : composition des milieux de culture utilisés.**

**PDA (Potato Dextrose Agar = gélose pomme de terre glucosé) :**

Pour la préparation, laver et couper en petits morceaux 200g de pomme de terre. Les mettre dans 700 ml d'eau distillée et porter à ébullition, après filtrer et compléter à 1 litre :

Glucose 20g

Agar 15g

Extrait de pomme de terre

## Résumé :

L'objectif principal du présent travail était l'isolement et l'identification des germes phytopathogènes de l'olivier (*Olea europaea*) dans la région de Naâma.

Les résultats obtenus dans cette étude montrent la présence de 73 souches fongiques dont *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus versicolor*, *Trichoderma sp*, *Fusarium solani*, *Alternaria sp*, *Verticillium sp*, *Aureobasidium pullulans*, *Mucor*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicilium sp*. La dominance du genre *Aspergillus* avec un pourcentage de 36,95% sur les organes aérienne de l'olivier (fruits, feuilles et rameaux), suivi par le genre *Trichoderma sp* avec un pourcentage de 13,69 %. *Fusarium solani* avec un pourcentage de 10,95%. Les genres *Alternaria sp*, et *Verticillium sp* sont aussi présent avec un pourcentage de 9,58%. Les autres genres des champignons sont présent mais avec des faibles pourcentages.

**Mots clés :** Olivier, isolement, identification, champignons, phytopathogènes.

## Abstract :

The main objective of this work was the isolation and identification of phytopathogenic germs of the olive (*Olea europaea*) tree in the region of Naâma.

The results obtained in this study show the presence of 73 fungal species including *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus versicolor*, *Trichoderma sp*, *Fusarium solani*, *Alternaria sp*, *Verticillium sp*, *Aureobasidium pullulans*, *Mucor*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicilium sp*. The dominance of the genus *Aspergillus* with a percentage of 36.95% on the aerial organs of the olive tree (fruits, leaves and twigs), followed by the genus *Trichoderma sp* with a percentage of 13.69%. *Fusarium solani* with a percentage of 10.95%. The genera *Alternaria sp*, and *Verticillium sp* are also present with a percentage of 9.58%. The other genera of the fungi are present but with low percentages.

**Key words:** Olive tree, isolation, identification, fungi, phytopathogens.

## ملخص:

كان الهدف الرئيسي من هذا العمل هو عزل والتعرف على الجراثيم المسببة للأمراض النباتية لشجرة الزيتون (*Olea europaea*) في منطقة النعامة

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة وجود 73 نوعًا من الفطريات بما في ذلك

*Aspergillus carbonarius* و *Aspergillus versicolor* و *Trichoderma sp* و *Fusarium solani* و *Alternaria sp* و *Verticillium sp* و *Aureobasidium pullulans* و *Mucor* و *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* و *Penicilium sp*. غلبة جنس *Aspergillus* بنسبة 36.95% على الأعضاء الهوائية لشجرة الزيتون (الثمار والأوراق والأغصان) ، يليها جنس *Trichoderma sp* بنسبة 13.69%. *Fusarium solani* بنسبة 10.95%. الأجناس *Alternaria sp* و *Verticillium sp* موجودة أيضًا بنسبة 9.58%. الأجناس الأخرى من الفطريات موجودة ولكن بنسب منخفضة.

**الكلمات المفتاحية:** شجرة الزيتون ، العزلة ، التعرف ، الفطريات ، مسببات الأمراض النباتية.