

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
N° :.....



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE
FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES
OPTION : PROTECTION DES
VEGETAUX

Mémoire pour l'obtention du diplôme
de Master Académique Présenté
par

M^{elle} BOUSBAA Chaima et M^{elle} HAMIDAT Fatma
Intitulé

VARIATION SPATIO-TEMPORELLE DES NEMATODES
DU SOL ASSOCIES A L'OLEICULTURE DE M'SILA

Soutenu devant le jury composé de:

M. ZEDAM Abdelghani	MCA Université Med Boudiaf - M'sila	Président
Mme HOCEINI Faiza	MCB Université Med Boudiaf - M'sila	promoteur
M. HAMDANI Mourad	MAA Université Med Boudiaf - M'sila	Co-promoteur
Mme. BARECH Ghania	MCA Université Med Boudiaf - M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2019-2020

Remerciement

Tout d'abord, nous aimerions remercier Allah tout Puissant de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Nous aimerions remercier notre encadreur **Dr. HOCEINI F** pour sa entière disposition, ses judicieuses conseils, sa patience, sa rigueur persévérante, mais aussi et surtout pour son esprit pédagogique tout au long de notre travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Nous aimerions remercier aussi les enseignants du département des sciences agronomiques de l'université de M'Sila

Nous aimerions remercier notre grande famille et tous nos amis et collègues de notre spécialité **PTV**.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes parents

Pour leur soutien, encouragement

A mes frères

“ khalil, ibrahim”

A mes sœurs

“fella,wafa,nada”

A ma copine “chaima”

Et a toute la famille

Et a tous les étudiants de notre promotion

Fatma

إهداء

إلى نفسي العزيزة شكرا لك لإتمامك المسار دون أن تنحرفي على طريقه رغم كل السوء الذي مررت به

إلى والدي الكريمين

أختي سبب اختياري شعبتي هذه لست أدري إن كنت قد نسيت ذلك الشعور يوم قلتي يا أنا يا خيارك

أخي العزيز الذي قال لي يوما انتهى مشوارك الدراسي أسفة عزيزي لكن طريق العلم لا نهاية له

إلى عائلتي من كبيركم لصغيركم دون أن أنسى الأحفاد

"خولة" صديقتي الحبيبة زميلتي في المذكرة حافظة الأسرار

شكرا لكل من أعطاني دفعة أمل وأنا في لحظة انكسار

شكرا لأستاذتي لقبولها تطيري

شيماء

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
INTRODUCTION GENERALE	
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier.	
1.1. Historiques et origine génétique	4
1.2. Taxonomie	4
1.3. Morphologie	5
1.3. 1. Système radicale	5
1.3. 2. Système aérien	6
1.4. Cycle de développement	8
1.5. Répartition géographique	9
1.6. Exigences climatiques	10
1.7. Les variétés d'oliviers	11
1.7.1. Les olives à huile	11
1.7.2. Les olives de table	11
1.7.3. Les olives mixtes	11
1.8. L'oléiculture dans le monde	13
1.9. L'oléiculture en Algérie	14
1.10. Dans la wilaya de M'Sila	15
1.11. L'entretien du verger	15
1.12. Récolte de l'olivier	16
1.13. Maladies et ravageurs	16
1.13.1. Les maladies de l'olivier.	16

1.13.2. Les ravageurs de l'olivier.	17
Chapitre 2 : Structure trophique des nématodes.	
2.1. Morphologie et systématique	19
2.1.1. Les nématodes Tylenchida	19
2.1.2. Les nématodes Rhabditida	20
2.1.3. Les nématodes Dorylaimida	21
2.1.4. Ordre des Monhysterida	21
2.2. Biologie	22
2.3. Mode de survie	23
2.4. Les groupes trophiques	24
2.4.1. Les nématodes phytophages et mycophages	24
2.4.2. Les nématodes bactériophages	25
2.4.3. Les nématodes prédateurs et omnivores	25
2.5. Description morphologique des nématodes phytoparasites associés à l'oléiculture	25
2.5.1. Meloidogyne spp. (root-knot nematodes)	25
2.5.2. Pratylenchus spp. (lesion nematodes)	26
2.5.3. Helicotylenchus spp. (spiral nematodes)	26
2.5.4. Xiphinema spp. (dagger nematodes)	27
2.5.5. Paratylenchus spp.	27
2.6. Importance écologique de la nématofaune dans le sol	28
2.7. Relations avec les facteurs abiotiques	28
Partie expérimentale :	
Chapitre 1 : Matériel et Méthodes	
1.1. Présentation de la région d'études	32
1.1.1. Situation géographique	32
1.1.2. Facteurs climatiques	32
1.1.2.1 .La température	32
1.1.2.2. Pluviométrie	33

1.1.3. Synthèse climatique	33
1.1.4. Présentation de la zone d'étude	34
1.2. Inventaire des nématodes associés à l'oléiculture	34
1.2.1. Méthodologie	34
1.2.2. Méthode d'échantillonnage	34
1.2.3. Extraction des nématodes du sol.	35
1.2.4. Purification par passage actif des nématodes.	35
1.2.5. Dénombrement et identification des taxons.	36
Chapitre 2 : résultats et discussion.	
2.1. Inventaire des nématodes du sol rencontrés dans les stations d'étude	38
2.2. Densité moyenne (N/dm ³) globale des nématodes du sol rencontrés dans la région d'étude	38
CONCLUSION GENERALE	41
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
RESUMES	

Liste des figures :

Figure 01 : Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen (d'après LEMEE et RAMADE, 2008)	4
Figure 02 : photos d'arbres d'olivier avec ses charpentes (<i>Olea europaea</i>) (Loussert et Brousse 1978).	5
Figure 03 : Développement du système racinaire de l'olivier,	5
Figure 04 : différentes coupes du fruit d'olive (anonyme, 2018).	7
Figure 05 : Cycle de développement de l'olivier (Originale, 2016 et COLBRANT et FABRE, 2011)	8
Figure 06 : représentation du cycle annuel de développement de l'olivier (Tous J.1990, Rallo L. 1998, Girona 2001)	9
Figure 07 : Répartition géographique naturelle du complexe <i>Olea europaea</i> (Rubio de casas, et al. , 2006).	10
Figure 08 : Type des sols convenables pour l'olivier (COI, 2013).	11
Figure 09 : Evolution des importations algériennes d'huile d'olive (kg) durant les années 2014 et 2015 (Source: données CNIS).	12
Figure 10 :L'oléiculture mondiale en 2005(anonyme, 2018).	14
Figure 11 : Carte oléicole d'Algérie (ITAF, 2014)	15
Figure12 : Quelques maladies cryptogamiques sur olivier (Berger, 2007)	16
Figure 13 : Les principaux ravageurs de l'olivier: Cochenilles noires adultes (Olivier, 1971) ; la mouche d'olive ; La teigne de l'olivier (INPV, 1994) ; Thrips de l'Olivier (Berger C., 2007).	17
Figure 14 : représentation schématique d'un nématode (De Guiran, 1983).	19
Figure 15 : Extrémités antérieur de divers nématodes (Bachelier, 1978)	22
Figure 16 : cycle biologique d'un nématode à galle (source INRA)/.	23
Figure 17 : Les différentes modes de vie des nématodes (Mateille, SD).	24
Figure 18 : Schema de <i>Meloidogyne sp.</i> (GX100) (Anonyme, 2007)	26
Figure 19 : Morphologie de <i>Pratylenchus agilis</i> (G.x100) (Mullin, 2000)	26
Figure 20 : Morphologie <i>Helicotylenchus platyurus</i> (G.x100) (Mullin, 2000)	27

Figure 21 : Morphologie de <i>Xiphenema</i> (G.x400) (Mullin, 2000).	27
Figure 22 : Morphologie de <i>Paratylenchus</i> (G.x 400) (Mullin, 2000).	28
Figure 23 : Limite géographique de la wilaya de M'Sila.	32
Figure 24 : Diagramme ombrothermique de la région de M'Sila entre 2019-2020.	34
Figure 25 : Dispositif expérimental de chaque station d'étude.	35
Figure 26 : Méthode d'extraction (méthode des seaux). (Dalmaso, 1966)	36
Figure 27 : Variation des densités moyennes (N/dm ³) des nématodes du sol rencontrés dans les stations d'étude.	38

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Evolution de l'olivier au cours d'une année (Villemur et al, 1976; Pal et al, 1983).	09
Tableau 02 : Besoins annuel de l'olivier en élément minéraux (Gazeau, 2012)	11
Tableau 03 : Variétés Algériennes de l'olivier (ITAF, 2006)	12
Tableau 04 : Production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne (2017-2018)	13
Tableau 05 : Maladies de l'olivier signalées en Algérie (in Bellahcene,2004).	16
Tableau 06 : Les différentes super familles, familles et sous familles avec les genres de l'ordre <i>Tylenchida</i> (Brzeski, 1998)	20
Tableau 07 : Les différentes super familles, familles et sous familles avec les genres de l'ordre <i>Dorylaimida</i> (Brzeski, 1998)	21
Tableau 08 : Températures moyennes mensuelles, des maximas, des minima et des moyennes de la région de M'Sila (2019-2020).	33
Tableau 09 : Précipitations mensuelles et annuelle de la région de M'Sila (2019-2020).	33
Tableau 10 : Les nématodes recensé dans les stations oléicoles et leurs groupes trophiques.	38



Introduction générale

Introduction générale

L'olivier est parmi les espèces ; les plus anciennes dans le Bassin Méditerranéen, il fait partie de l'identité des peuples méditerranéens, en Algérie nos ancêtres lui ont réservé une place de choix. De ce fait, elle constitue de tout temps ; le fond du patrimoine arboricole national. Il est cultivé non seulement pour l'obtention d'huile mais aussi pour la production d'olive de table.

En Algérie, l'oléiculture est restée essentiellement une culture traditionnelle dont les rendements sont faibles. Les causes de cette baisse productivité sont liées à de nombreux problèmes situés au niveau de la structure de l'olivier, du matériel végétal (variété appropriée) des techniques culturales, de la transformation et notamment phytosanitaires (Abderrahmani, 1992). En ce qui concerne le domaine phytosanitaire, les nématodes constituent toujours une cause importante de perte. Au terme des dégâts occasionnés, ces derniers pénètrent dans les vaisseaux conducteurs des végétaux par les racines et obstruent et nécrosent ceux-ci en coupant toute ou une partie de l'alimentation de la plante. L'action des nématodes phytoparasites se traduit par le jaunissement et le dépérissement pouvant aller jusqu'à la mort. Toutefois ces nématodes ne représentent qu'une partie des nématodes du sol, la plupart étant dit « libres » (Warwick & Price 1979) peuvent être distingués selon leur groupe trophique qui renseigne sur une fonctionnalité du sol. Les principaux groupes trophiques de nématodes trouvés dans le sol sont :

- les nématodes phytophages (obligatoires ou facultatifs) qui renseignent sur la nature et l'état de la couverture végétale et, le risque de perte de rendement ;
- les nématodes bactériovores et fongivores qui renseignent sur le compartiment microbien, la dynamique de la matière organique et le recyclage des éléments nutritifs ;
- les nématodes de niveaux trophiques supérieurs (omnivores et carnivores) qui reflètent les perturbations physiques ou chimiques du milieu.

Néanmoins, les relations mésologiques « nématodes-type de sol » ont été connues depuis longtemps, notamment dans les sols maraichers, les investigations ont révélé que la répartition des nématodes phytophages et en relation avec le sol (N'diaye, 1994; Seinhorst, 1956). La présence de la plante ne détermine pas obligatoirement celle des espèces de nématodes qui sont capable de la parasiter (Cadet, 1998). Pour une même plante les espèces de nématodes qui sont présente dans les sols sableux sont souvent différentes de celles des sols argileux (Estioko and Reyes, 1984). Les caractéristiques chimiques du sol peuvent être utilisées pour contrôler les populations des nématodes (Prot, 1 979).

Dans ce contexte, les objectifs de ce travail sont basés sur l'évaluation de la diversité et la composition des groupes trophiques des nématodes rencontrés en oléiculture. D'autre part, la dynamique des populations de ces derniers en relation avec les stades phénologiques de cette culture.

Afin d'atteindre ces objectifs, nous avons organisé le travail comme suit :

Partie I (synthèse Bibliographique) comprenant deux chapitres :

- Chapitre 01 : Généralités sur l'olivier
- Chapitre 02 : structure trophique des nématodes

Partie II (Analyse expérimentation) comprenant deux chapitres :

- Chapitre 01 : matériel et méthode
- Chapitre 02 : résultats et discussions



PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE



CHAPITRE 01

Généralité sur l'olivier

1.1. Historique et Etymologie :

L'olivier, comme la plupart des plantes naturalisées dans le bassin méditerranéen est originaire de la région caucasienne où sa culture commença il y a 6000 ou 7000 ans puis il se diffusa sur les côtes de la Syrie, de la Palestine, et en Egypte. Entre le IXe et le VIIe siècle avant J.-C., il fut introduit jusqu'en Grèce par des marchands phéniciens où il devint un des piliers de la civilisation hellénique et méditerranéenne. Pendant l'Empire romain, la culture de l'olivier se répandit énormément dans tout le bassin méditerranéen, grâce à la création d'un réseau de transformation, de stockage et de transport très étendu. L'olivier a franchi les frontières de la Méditerranée pour se répandre sur tous les continents, excepté... en Antarctiques on trouve en effet des oliveraies en Afrique du sud, en chine et au Vietnam, en Océanie méridionale, en Amérique du Nord, en Amérique Centrale et en Amérique du sud,(**Villa, 2003**).

Etymologiquement, l'olivier fut appelé *Alea*. pour la première fois au 13 siècle avant J.-C. (**Chwick, 1958; Simandrakis et Lykoudi, 2002**) pour être nommé *elaa* et *elam* (**Hoad, 1991**) que deviendra *oleum olea* en latin, *olay* en hongrois, *oliifbroom* en flamand et en hollandais, *olivier* en allemand, *oliva* en espagnol et en portugais, *olive* en anglais et *olivier* en français (**Gigon et le Jeune, 2010**), *ezaith* en hébreu est passé sous l'appellation *zeytin* en turque (**Pagnol, 1975; Wager et al ., 1999**), *Zaytunn* en arabe pour l'olivier cultivé et *zenboudje* pour l'olivier sauvage (**Simandirakis et Lykoudi 2002**).



Figure 01 : Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen (d'après LEMEE et RAMADE, 2008)

1.2. Origine génétique et taxonomie :

L'olivier est une angiosperme dicotylédone arbustive, le genre *Olea* est composé d'une trentaine d'espèces, dont la seule espèce portant des fruits comestibles est l'*Olea europe L.* d'un nombre chromosomique $2n=46$ chromosomes (**Breton et al., 2006a; Rubio de Casas et al., 2006**). L'origine génétique de l'olivier est jusqu'à présent mal connue, l'oléastre a toujours été considéré comme l'ancêtre de l'olivier cultivé (**Breton et al ., 2006a ;Breton et al, 2006b ; Bensnard et al., 2001; Brozined de Garaffa et al ., 2002**).

L'olivier appartient à la famille des *Oléacées*, genre *Olea* qui comprend 35 espèces (**Cordeiro et al ., 2008**) dont la seul espèce portant des fruit comestibles est l'*Olea europe L* (**Breton et al., 2006; Rubio de Casas et al., 2006**).

D'après Pagnol (1975), la position Taxonomique de l'olivier est la suivante :

- Embranchement :**Spermaphytes.
- Sous Embranchement :**Angiospermes.
- Classe :** Cotylédons.
- Sous classe :** Gamopétales.

Ordre : Gentianales.
Famille : Oléacées.
Genre : Olea.
Espèce : *Olea europea*.

1.3. Morphologie :

L'Olivier est un arbre vigoureux, qui peut atteindre non taillé 10 à 15 m de haut (**Pagnol, 1975**), se défini par les caractères botaniques suivantes :

L'arbre :



Figure 02 : photos d'arbres d'olivier avec ses charpentes (*Olea_europaea*) (**Loussert et Brousse 1978**).

1.3.1. Système racinale :

A l'état jeune, le plant d'olivier se fixe au sol par une seule racine pivotante développant en deux à trois racines pivotantes qui s'enfoncent profondément. A partir de ces racines, 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 tout dépend des caractéristiques physicochimiques du sol (**Kasraoui, 2010**). Selon **Civantos (1998)**, dans les sols à texture franche ; le développement en profondeur peut se situer entre 15 à 150 cm avec une concentration importante située aux environ de 80 cm. A noter que dans les sols sablonneux, les racines se développent jusqu'à 6m de profondeur. Pendant son développement en profondeur, le système racinaire est pivotant s'il est issu de plants de semis et fasciculé s'il est obtenu par bouturage.

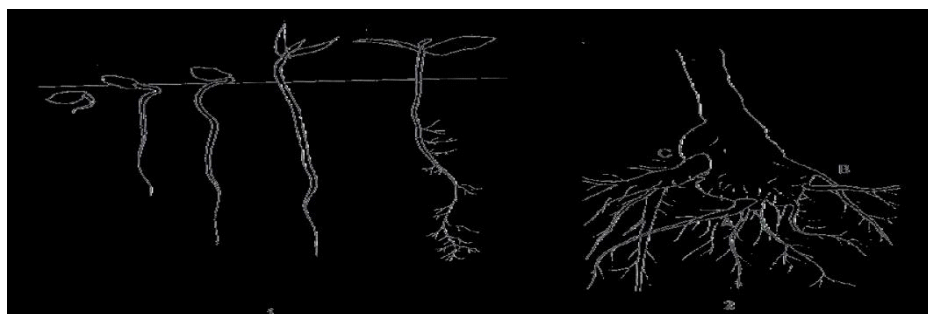


Figure 03 : Développement du système racinaire de l'olivier,

1 : germination du noyau d'olivier ; 2 : évolution du système racinaire d'un olivier de semis ; A : système racinaire à la plantation, B : système racinaire secondaire, C : nouvelle racine émise à partir des excroissances du collet (souchet) (**Loussert et Brousse, 1978**).

1.3.2. Système aérien :

A l'état naturel, l'olivier prend couramment une forme pyramidale composée de: tronc, écorce, feuilles, fleurs, fruits, rameaux dont ses dimension et ses formes varient avec les conditions climatiques, l'exposition, la fertilité du sol et les variétés (**Brikci, 1993**).

***Tronc** : se maintient le plus souvent élancé de bas en haut (**Brikci, 1993**). Le jeune arbre a un tronc lisse et bien rond, son aîné est ridé, noueux, tourmenté. Parfois, des «caries» se sont formées et ont détruit l'intérieur de l'arbre qui vit alors « sur pilotis» (**Courboulex, 2002**).



***Ecorce**: est très mince, percevant le moindre choc mécanique et sous le coup se déchire facilement. L'épiderme devient épais, rude, crevassé et se détache en plaque (**Belhoucine, 2003**).



***Les rameaux** : Les jeunes pousses ont une écorce claire avec une section quadrangulaire, mais elles s'arrondissent en vieillissant et leur couleur passe au vert gris puis au gris brun. Elles donnent ensuite un bois très dur, compact, de couleur jaune fauve marbrée de brun (**Maillard, 1975**).



***Les feuilles** : sont persistantes, opposées, coriaces, ovales oblongues, à bord entiers et un peu enroulés, portées par un court pétiole. Elles ont une couleur vert grisâtre à vert sombre dessus blanchâtre et à une seule nervure dessous (**Amouritti et Comet, 1985**). Très souvent, elles contiennent des matières grasses, des cires, des chlorophylles, des acides, des gommés et des fibres végétales.



***Les fleurs** d'olivier sont groupées en inflorescence comportant un nombre de fleurs, variables d'un cultivar à un autre de 10 à plus de 40 par grappe en moyenne. Les fleurs individuelles peuvent être hermaphrodites ou staminées. En général, la formule florale est de : 4 pétales + 4 sépales + 2 étamines + 2 carpelles (Loussert, 2002).



* **Les fruites** sont gamopétales, très petites, d'un blanc tirant vers le vert, réunies en grappes auxiliaires inversées de chaque côté à base de chaque pédoncule. La formule florale est de 4 sépales incomplètement soudés; 4 pétales linéaires; 1 androcée à 2 carpelles concrescents en un ovaire à 2 loges et 2 ovules (Roque, 1959).

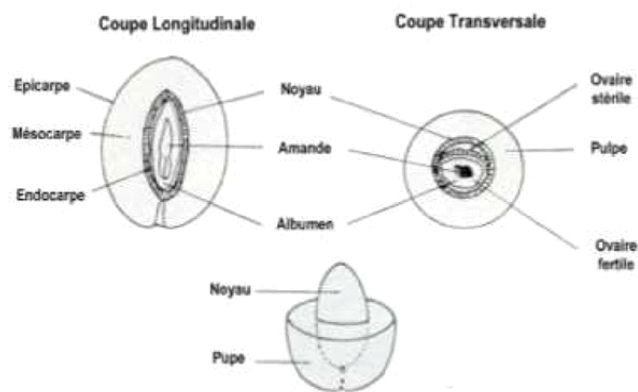


Figure 04 : différentes coupes du fruit d'olive (anonyme, 2018).

1.4. Cycle de développement :

Selon Loussert et Brousse (1978) l'olivier passe par quatre phases :

- la première est la période juvénile, qui s'étend du semis à la première floraison au cours d'un temps plus ou moins long de 4 à 9 ans. Des caractères morphologie permettent de distinguer une plante juvénile. Un port très buissonnant, des nombreux rameaux portant des ramifications anticipées plus ou moins courtes et aussi des feuilles petites et larges.
- La deuxième est la période d'entrée en production qui s'étale de 12 à 50 ans, il commencera à produire tout en poursuivant sa croissance.
- La troisième est la période adulte qui dure de 50 à 150 ans, il est en pleine maturité et sa production sera très abondante.
- La période de sénescence qui est au-delà de 150 ans, vieil, son tronc commence à se creuser, il perd une partie de son écorce et sa production décline.



Figure 05 : Cycle de développement de l'olivier (COLBRANT et FABRE, 2011) :

A : Stade hivernal. **B** : Réveil végétatif. **C** : Formation des grappes florales. **D** : Gonflement des boutons floraux. **E** : Différenciation des corolles. **F** : Floraison. **G** : Chute des pétales et nouaison. **H** : Grossissement du fruit. **I** : Maturation du fruit (Olive verte).

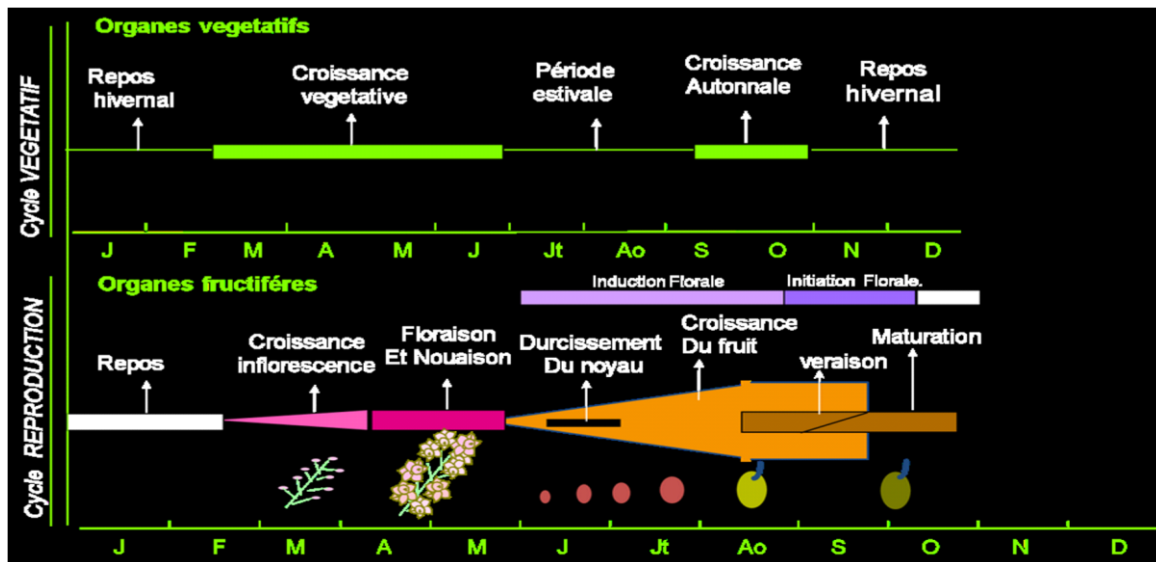


Figure 06 : représentation du cycle annuel de développement de l'olivier (Tous J.1990, Rallo L. 1998, Girona 2001)

Tableau 01 : Evolution de l'olivier au cours d'une année (Villemur et al, 1976; Pal et al, 1983).

époque	tiges et feuilles	fleurs et olives
mars avril	faible pousse	grossissement des grappes florales
de mi-mai à mi-juin	forte pousse	floraison puis nouaison
juillet	pousse	grossissement du fruit puis durcissement du noyau à la mi-juillet (les olives sont vertes)
août	pousse	grossissement du fruit - début de la lipogenèse (les olives sont vertes)
septembre	faible pousse	grossissement du fruit récolte des olives vertes.
octobre	très faible pousse	grossissement du fruit récolte des olives vertes.
début novembre	arrêt de la pousse	véraison récolte des olives à huile de variétés précoces (les olives sont violacées)
de mi novembre à janvier	arrêt de la pousse	maturité récolte des olives à huile. (les olives sont noires)

1.5. Répartition géographique :

Dans le monde l'olivier est considéré comme une espèce caractéristique de la région méditerranéenne car l'implantation des oliveraies en Europe méditerranéenne est limitée au nord au 45ème degré de latitude, limite imposée par les froids hivernaux et les fréquentes gelées printanière. Dans la rive Sud de la méditerranée en Afrique du Nord, l'olivier n'est pratiquement plus cultivé au-delà du 30ème degré de latitude, limite imposée par les rigueurs du climat présaharien vers le Sud (Loussert et Brousse, 1978). Globalement, l'aire de répartition de l'olivier forme une bande étroite et relativement régulière le long des rivages Nord et Est de la méditerranée, qui s'y interrompte au niveau de l'Egypte; couvre la région septentrionale de la Tunisie et de l'Algérie, s'étale enfin, largement au Maroc et dans la péninsule Ibérique en

débordant sur une partie de leur façade atlantique, atteignant l'Archipel des 11es canaries (Loussert et Brousse, 1978).

L'oliveraie Algérienne se répartit sur trois zones oléicoles importantes, (tahraoui)

- La zone de la région ouest représentant 31.400 ha répartis entre 5 wilayas (Tlemcen, Ain Temouchent, Mascara, Sidi Bel Abbes et Relizan). Cette zone ouest représente 16,4 % du verger oléicole national.
- La zone de la région centrale couvre une superficie de 110.200 ha repartis entre les wilayas d'Ain Defla, Blida, Boumerdès, Tizi Ouzou, Bouira et Bejaia. Cette zone centre représente 57,5 % du verger oléicole national. La région du centre Kabylie (Bouira, Bejaia et Tizi Ouzou) détient à elle seule près de 44 % de la surface oléicole national.
- La zone de la région Est représentée par des oliveraies de 49.900 ha représentant 26,1 % du patrimoine national et repartis entre les wilayas de Jijel, Skikda, Mila et Guelma (SKOUR, 2012).

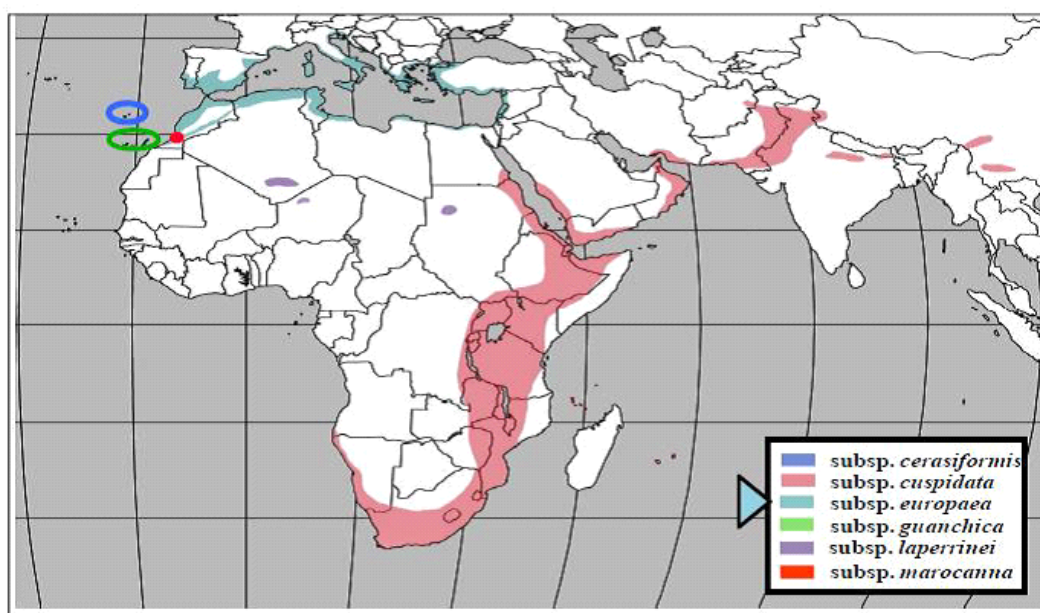


Figure 07 : Répartition géographique naturelle du complexe *Olea europaea* (Rubio de casas, et al. , 2006).

1.6. Exigences climatiques et édaphiques :

Selon Labaali (2009), l'olivier craint l'humidité, mais supporte par contre des sécheresses exceptionnelles (apport de trente à quarante litres d'eau, une à deux fois en juillet et août, et seulement la première année après la plantation et 450 et 600 mm/an, la production est possible à condition que le sol ait des capacités de rétention en eau suffisantes, ou que la densité de la plantation soit plus faible). Les fortes hygrométries, la grêle et les gelées printanières sont autant de facteurs défavorables à la floraison et à la fructification.

Selon Boutkhil (2012), les zones de plus grande diffusion de l'olivier sont caractérisées par des hivers doux, des températures rarement inférieures à 0°C et des étés secs avec des températures élevées.

D'après Duriez (2004) les exigences édaphiques montre que le système racinaire de l'olivier s'étend de préférence dans les 50 à 70 premiers cm du sol, les racines pouvant aller jusqu'à un mètre de profondeur pour chercher un supplément d'eau. C'est pourquoi le sol doit être adapté en termes de texture, de structure et de composition sur une profondeur d'au moins un mètre.

Loussert et Brousse (1978) soulignent que les sols les plus aptes pour l'olivier sont ceux caractérisés par un équilibre entre sable, limon et argile. Les sols majoritairement sableux ont une faible capacité de rétention de

l'eau et des minéraux mais permettent une bonne aération du terrain et constituent un avantage pour l'olivier lorsque l'eau est disponible, à condition qu'une fertilisation pertinente soit assurée pour satisfaire les exigences nutritionnelles en éléments minéraux. Les quantités d'argile ne doivent pas être excessives car elles pourraient constituer un obstacle à la circulation de l'air et à la conduite du sol.

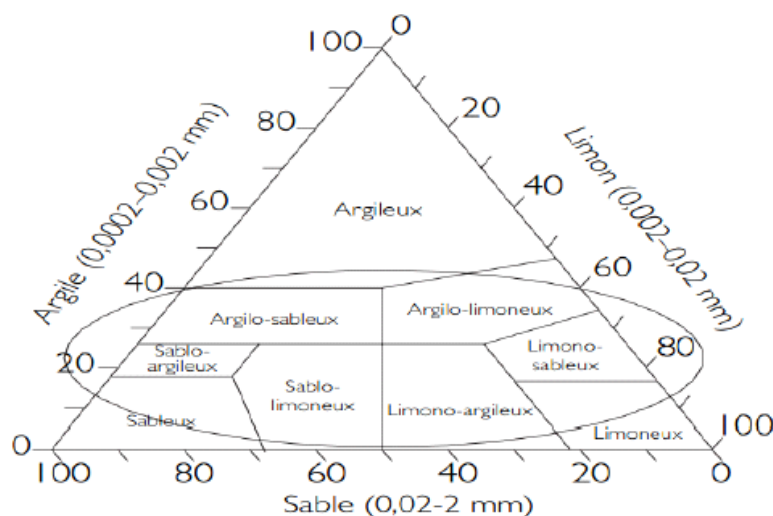


Figure 08 : Type des sols convenables pour l'olivier (COI, 2013).

Selon Gazeau (2012), l'olivier préfère des sols relativement pauvres à des sols très fertiles. Il est préférable de ne pas l'installer dans les terrains très fertiles et profonds. Le but de la fertilisation optimale de l'olivier à produire une récolte régulière, un bon développement végétatif et de permettre une bonne résistance au froid en hiver.

Tableau 02 : Besoins annuel de l'olivier en élément minéraux (Gazeau, 2012)

Élément minéraux	Azote N	Phosphore P ₂ O ₅	Potasse K ₂ O	Magnésie Mg O
Type de verger				
Verger assez productive (2à3 T/ha)	30 à 50	15 à 25	50 à 60	15
Verger productive (3 à 5 T/ha)	50 à 70	20 à 30	60 à 80	20
Verger très productive (5 à 6 T/ha)	70 à 90	30 à 40	80 à 100	25

1.7. Variété d'olive :

On distingue les différentes variétés d'olives en fonction de la destination finale du fruit, soit en 3 typologies (Villa, 2003):

1.7.1. Les olives à huiles :

Leur production doit être constante et garantir une bonne rentabilité en termes de quantité et de qualité d'huile.

1.7.2. Les olives de tables :

Elles impliquent une certaine grosseur du fruit et un contenu riche en pulpe et en noyau mais faible en huile.

1.7.3. Les olives mixtes :

Elles présentent des propriétés à cheval entre les deux groupes ; en fonction du moment de sa récolte et de son adaptation à la zone de culture, on destine le fruit soit à la table (une fois la taille adéquate atteinte) soit à l'extraction de l'huile.

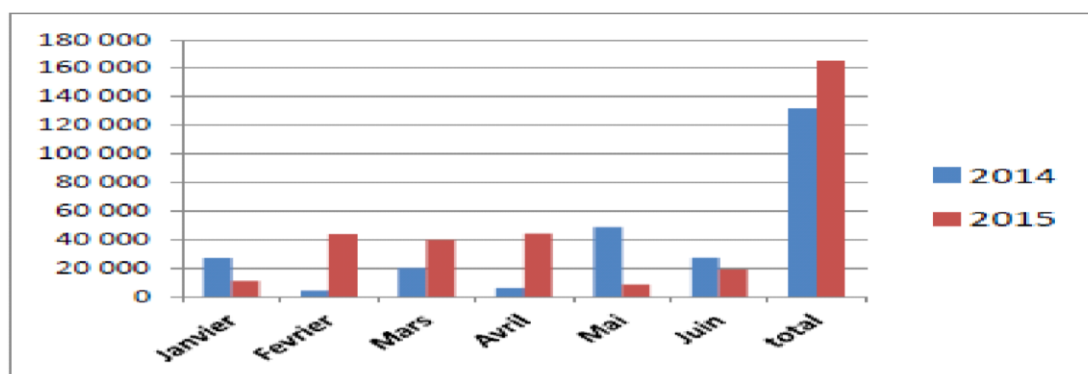


Figure 09 : Evolution des importations algériennes d'huile d'olive (kg) durant les années 2014 et 2015 (Source: données CNIS).

Tableau 03 : Variétés Algériennes de l'olivier (ITAF, 2006)

Rdt huile (%)	Utilisation	Diffusion	Variété
16 à 20	Huile	restreinte	Abani
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Aberkane
18 à 22	Huile	restreinte	Aaleh
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Aghchren d'el Ousseur
14 à 18	Double aptitude	restreinte	Aghchren de Titest
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Aghenfas
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Agrarez
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Aguenau
18 à 22	Double aptitude	restreinte	Aharoun
18 à 22	Huile	restreinte	Aimel
18 à 22	Double aptitude	restreinte	Akerma
24 à 28	Double aptitude	10% de la surface oléicole	Azeradj
18 à 22	Huile	Nord-est constantinois	Blanquette de Guelma
22 à 26	Double aptitude	restreinte	Bouchouk guergour
22 à 26	Double aptitude	restreinte	Bouchouk Lafayette
22 à 26	Double aptitude	Vallee oued soummam	Bouchouk Soummam
22 à 26	Huile	restreinte	Boughenfous

20 à 24	Huile	Association avec aharoun et chemlal	Bouichret
16 à 20	Huile	restreinte	Boukaila
18 à 22	Huile	restreinte	Bouricha
18 à 22	Huile	40% du verger oléicole algérien	Chemlal
28 à 32	Huile	Région des autres	Ferkani
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Grosse du hamma
18 à 22	Huile	Nord constantinois	Hamra
20 à 24	Huile	8% du verger oléicole algérien	Limli
16 à 20	Double aptitude	Khemis miliana- cherchell-tenes	Longue de miliana
16 à 20	Huile	restreinte	Mekki
16 à 20	Huile	restreinte	Neb djemel
16 à 20	Double aptitude	restreinte	Rronde de miliana
18 à 22	Huile	restreinte	Rougette de mitidja
18 à 22	Double aptitude	25% du verger oléicole algérien	Sigoise
	Huile	Locale (khenchla)	Souidi
20 à 24	Huile	restreinte	Tebelout
18 à 22	Double aptitude	restreinte	Tefah
16 à 20	Huile	Basse vallee de la Soummam	Takesrit
14 à 18	Huile	restreinte	Zeletni

1.8. L'oléiculture dans le monde :

La surface oléicole mondiale totale est environ 11 millions d'hectares, comptabilisant près de 1,5 milliards de pieds, 98% de la production d'huile d'olive se concentre dans le bassin méditerranéen (Paris, 2018). La production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne 2017 -2018 est donnée dans le tableau 01.

Tableau 04 : Production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne (2017-2018)

Producteurs	Production d'huile d'olive Unité: 1000tonnes	Production d'olives de table Unité : 1000 tonnes
Union Européenne (UE)	189,6	778,0
Algérie	80	234
Tunisie	220	27
Maroc	120	120
Syrie	190	110
Turquie	180	450

Argentine	37,5	105
Egypte	27	650
Autres	219,5	197,0
Totale	5000	2951

Paris (2018)

Les estimations de **Paris (2018)**, pour la campagne 2017-2018 indiquent une production mondiale autour de 3 millions de tonnes. Près des deux quarts de la production (778000 tonnes) proviennent de l'Union Européenne (UE), l'Espagne arrive en tête avec 63,69% de la production totale soit 490000 tonnes., la consommation mondiale d'huile d'olive devrait atteindre 3 millions de tonnes en 2017/2018 (**Paris,2018**) .



Figure 10 :L'oléiculture mondiale en 2005(anonyme, 2018).

1.9. L'oléiculture en l'Algérie :

L'oléiculture représente pour l'Algérie la spéculation arboricole la plus importante de par la superficie qu'elle occupe et la caractéristique du milieu socio-économique des régions où celle-ci s'est développée (SADOUDI, 1996).

l'oléiculture occupe la première place, en superficie, par rapport aux autres cultures fruitières algériennes, avant le dattier (20,9 %), les agrumes (8,4 %) et le figuier (6,5 %), elle s'étend sur 226 337 ha en 2006, soit 33 % de la superficie arboricole. En nombre, elle compte pour 16 070 800 arbres, mais le tonnage des olives récoltées ne dépasse guère le quart de la production fruitière. L'Algérie se classe parmi les pays à production modeste, avec une production de 4 100 020 Qx d'huile d'olive et 587 980 Qx d'olive de table (ANONYME, 2006).

Les exportations Algériennes d'huile d'olive, elles sont, contrairement aux pays voisins, à un niveau modeste, ne dépassant pas les 2.5000tonnes par an. Elles sont essentiellement destinées à la France, au Canada, à la Belgique, en plus de quelques tentatives récentes vers la chine. Cela au moment où la consommation locale devient de plus en plus importante (DSA, 2015).

La superficie en Algérie et passée de 165.000 hectares en 2000 à 400.000 en 2012 (DSA, 2015).

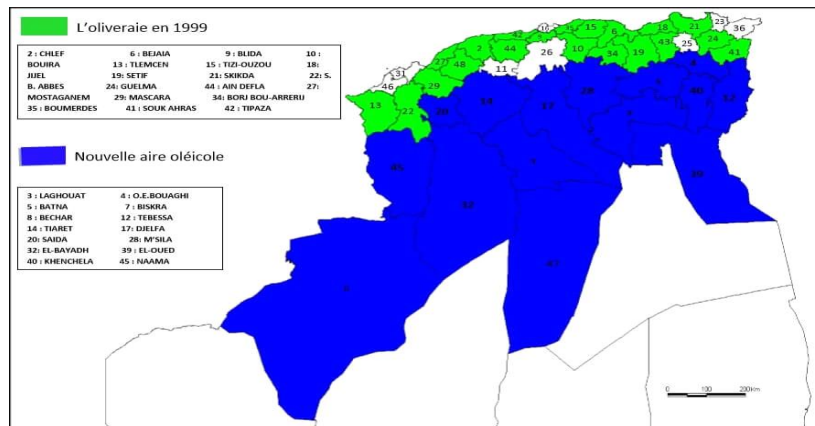


Figure 11 : Carte oléicole d'Algérie (ITAF, 2014)

1.10. Dans la wilaya de M'Sila :

L'olivier est considéré comme parmi les arbres fruitiers les plus anciens connu dans la wilaya de M'Sila, ainsi comme en témoigne de nombreux outils et ustensiles utilisés pour l'extraction d'huile d'olive découverts sur des ruines qui datent depuis l'époque Romaine (DSA, 2014).

L'olivier a prouvé tout le long des programmes qu'a connus la wilaya, que c'est une culture qui s'accommode bien aux conditions climatiques et édaphiques de la région. La superficie oléicole totale de la wilaya de M'Sila est de 3150 ha, La production oléicole pour l'année 2014 a atteint 63000 quintaux (DSA, 2015).

1.11. L'entretien du verger :

Dès l'emplacement du verger, le jeune olivier doit être surveillé et recevoir des soins dans le but de favoriser son installation dans le sol et le développement de son feuillage. La surveillance doit porter en particulier sur la présence d'animaux domestique qui en quelques heures peuvent opérer des destructions est pratiquement détruite.

Les soins comporteront :

***Les arrosages :** dans les 10 jours qui suivent la plantation, si une pluie supérieure à 10 mm n'a pas été enregistrée, il faut un arrosage important (30 litres au moins par sujet).

***Le travail du sol :** il faut distinguer :

Le binage autour du jeune plant pour maintenir l'humidité et éviter l'installation des adventices. Il s'effectue sur un rayon d'un mètre autour du sujet soit à la roto-bineuse. Les façons superficielles à pleine surface dont le nombre peut varier selon la propreté et la texture du sol (ITAF, 1999).

***La taille :**

L'objectif de la taille est d'obtenir une culture rationnelle de l'olivier mais aussi de satisfaire nos exigences esthétiques. Elle se pratique sans chercher à contrarier la forme naturelle de la variété ; le feuillage doit être bien ensoleillé, aéré, et à hauteur d'homme pour faciliter tous les travaux, à commencer par la récolte. (Villa, 2003).

***Fertilisation :**

En relation avec les exigences nutritives, il est rappelé que la demande d'éléments de la part de la plante, présente un "rapport" optimal de 3 - 1 - 2, entre azote, phosphore et potassium. Il est conseillé d'utiliser une fumaison foliaire, car on obtient une réaction immédiate, une meilleure assimilation de la part de la plante et enfin une économie (Denis, 2000).

***Irrigation :**

Bien que l'olivier soit une plante qui ne demande pas de grosses quantités d'eau pour sa survivance, il montre des réactions satisfaisantes aux apports hydriques effectués à partir de la floraison jusqu'à la maturité du fruit. Elle est pratiquée surtout dans les oliveraies de constitution récente (Bourdelle, 1975).

1.12. La récolte :

La récolte constitue la phase de conclusion du processus de production. Elle s'effectue lorsque les olives atteignent le niveau maximum d'huilage, qui généralement coïncide avec un niveau moyen de véraison superficielle du fruit. A ce stade, on remarque également un bon contenu d'antioxydants naturels (polyphénols) et une nette sensation organoleptique des produits. La récolte peut être exécutée avec différents systèmes: par cueillette, par gaulage, ou bien mécaniquement à l'aide de peignes pneumatiques ou secoueurs dont la plus utilisée est celle de la cueillette, mais la mécanisée se répand de plus en plus à cause du coût élevé de la main d'œuvre (Jardakt, 1977).

1.13. Maladie et ravageurs :

1.13.1. Les maladies de l'olivier :

En raison de déficiences sur le plan nutritionnel et de condition de culture inadéquate, l'olivier est sensible à de nombreuses maladies qui occasionnent des pertes de rendement considérables (katsoyannos, 1992). Faustino de Andres (1965) a recensé environ 250 espèces parasites diverses comprenant 90 champignons, 5 bactéries, 3 lichens, 4 mousses, 3 angiospermes, 11 nématodes, 110 insectes, 13 arachnides, y compris les dégâts provoqués par 5 oiseaux et 4 mammifères. En zone méditerranéenne. On peut rencontrer une dizaine de maladies fongiques et bactériennes grave (Civantos, 1999) En Algérie, 7 maladies de l'olivier ont été signalées (Tableau 5)

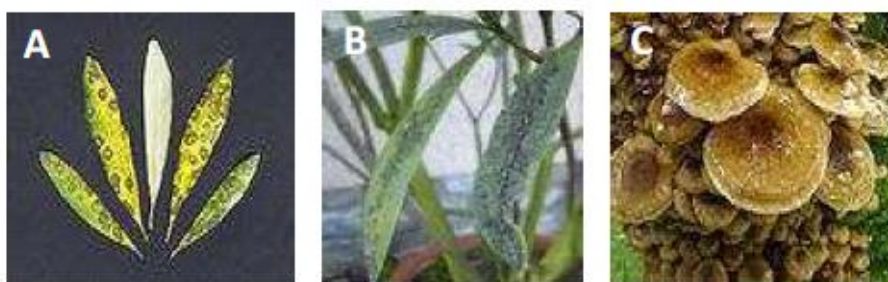


Figure 12 : Quelques maladies cryptogamiques sur olivier (Berger, 2007)

(A : œil de paon ; B : Fumagine ; C : Le pourridié)

Tableau 05 : Maladies de l'olivier signalées en Algérie (in Bellahcene,2004).

Parasites	Agents	Maladies	Auteurs
Insectes	<i>Dacus oleae</i> Gmel. (<i>B. olea</i>) <i>Pryas oleae</i> Bern. <i>Saissetia oleae</i> Bern.	Mouche de l'olivier Teigne de l'olivier Cochenille noire	Gaouar, 1996
Champignons	<i>Cyloconium oleaginum</i> (<i>Spiloea oleagina</i>) Cast <i>Alternaria</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp. <i>Capnodium</i> sp. <i>Verticillium dahliae</i>	Œil de paon	Guechi et Girre, 2002
		Fumagine	Assawah et Ayat, 1985
		Verticilliose	Benchaabane, 1990 Bellahcene <i>et al.</i> , 2000
Bactéries	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Savastanoi</i> Smith.	Tuberculose	Assawah et Ayat, 1985

1.13.2. Les ravageurs de l'Olivier :

- Mouche de l'Olivier (*Dacusoleae*) :

Selon **I. N. P. V. (2009)** la mouche de l'Olive *Dacus oleae* est le ravageur le plus préoccupant pour les Oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité. Selon **Loussert et Brouss (1978)** *Saissetia oleae* est un insecte de la famille des Sternorhynches. Comme le puceron ou le psylle, elle n'est pas spécifique de l'Olivier car elle vit également sur d'autres plantes, en particulier sur le Laurier rose. A l'âge adulte, elle mesure environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle ressemble à une demi-sphère noir collé sur l'intérieur des feuilles mais surtout sur les jeunes tiges d'un an ou deux.

- **La Teigne de l'Olivier (*Prays oleae*) :**

La teigne est un ravageur important dont l'observation commence en mars dans les feuilles des oliviers. Ce ravageur peut entraîner des pertes de récolte non négligeables. Sa reconnaissance est essentielle pour permettre une lutte adaptée et efficace. Il se rencontre fréquemment dans certains bassins de production (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes Bouches-du-Rhône, Vaucluse) et sur certaines variétés (Aglандаu, Grossane, Cailletier) (**AFIDOL, 2013**).

- **Le thrips de l'olivier :**

D'après **Hmimina (2009)**, les Thrips correspondant à l'ordre des Thysanoptères sont des insectes de 1 à 2 mm de long (fig. 07), qui piquent les organes végétaux pour se nourrir du contenu des cellules. Les cellules vidées se remplissent alors d'air, ce qui se traduit par des taches ou des marbrures gris argenté. Les jeunes pousses, les fleurs et les fruits se déforment, puis se nécrosent, et les feuilles finissent par sécher (**Duriez, 2001**). Cependant, les Thrips peuvent l'affaiblir et transmettre des maladies virales, comme la maladie bronzée de la tomate qui peut atteindre de nombreuses plantes (**Duriez, 2001**).



Figure 13 : Les principaux ravageurs de l'olivier: Cochenilles noires adultes (Olivier, 1971) ; la mouche d'olive ; La teigne de l'olivier (INPV, 1994) ; Thrips de l'Olivier (Berger C., 2007).



Chapitre 2 : Structure trophique des nématodes.

2.1. Morphologie et systématique :

Les nématodes sont des animaux vermiformes, les plus souvent microscopiques. On les retrouve dans pratiquement tous les milieux, à la fois sous forme de parasites ou d'organismes libres. Ils sont généralement très petits, mais certains peuvent atteindre plusieurs mètres de longueur. Comme les autres animaux, les nématodes possèdent des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif. Les nématodes phytoparasites diffèrent des autres nématodes qui s'alimentent sur des bactéries et des champignons par la présence d'une structure spécialisée : le stylet. Ce stylet est utilisé à la fois pour injecter des enzymes dans les cellules et les tissus végétaux des plantes et pour en extraire le contenu, d'une manière très semblable aux aphidés (pucerons) sur les plantes (Coyne *et al.*, 2010).

Les nématodes phytoparasites sont le plus souvent des vers ronds en forme d'aiguille de taille variant de 0,25 à plus de 1 mm, certains atteignant 4 mm. Bien que généralement de forme effilée de la tête et à la queue, ils existent avec une très grande variabilité de formes et de tailles. Chez quelques espèces, les femelles perdent leur forme effilée au fur et à mesure de leur croissance, jusqu'à devenir des femelles adultes élargies, en forme de poire, de citron, de rein ou sphériques (Coyne *et al.*, 2010).

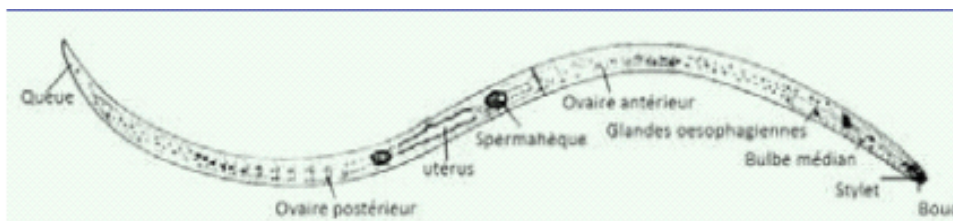


Figure 14 : représentation schématique d'un nématode (De Guiran, 1983).

Les méthodes traditionnelles de l'identification des nématodes sont liées à l'examen morphologique des caractéristiques phénologiques comme : la longueur et la largeur du corps, la forme de la tête et de la queue, la longueur du stylet, position de la vulve, le recouvrement de la glande œsophagienne par rapport à l'intestin sont toutes utilisées pour l'identification des genres de nématodes. Pour identifier les espèces, d'autres caractéristiques additionnelles sont nécessaires comme la structure de cuticule, la présence ou l'absence de soies céphaliques, bursa caudale, phasmides, la structure œsophagienne et le nombre des ovaires (Eisenback, 1998 ; Bongers and Ferris, 1999).

2.1.1. Les nématodes Tylenchida

La grande majorité des nématodes phytoparasites appartient à l'ordre des Tylenchides qui comprennent aussi des espèces libres, saprophages et des espèces parasites d'insectes (Ritter, 1971). La bouche des tylenchides s'ouvre à l'extrémité antérieure; elle est pourvue d'un stylet, une aiguille hypodermique, insérés d'une part sur les boutons basaux du stylet et de l'autre part à l'avant du corps permettent au stylet de faire saillie à l'extérieur de la bouche. Le conduit œsophagien part de l'extrémité postérieure du stylet. La partie antérieure de l'œsophage est plus ou moins cylindrique; elle est divisée en un procorpus et un métacorpus aussi appelé bulbe médian. Ce bulbe médian contient une valve sur laquelle s'insèrent des muscles; il fonctionne comme une pompe qui aspire les aliments à travers le stylet et les refoule dans l'intestin.

La classification des Tylenchides donnée par Reddy (1983) est la suivante :

Règne : Animalia

Sous règne : Metazoa

Embranchement : Nematelmintha

Classe : Nematoda

Sous classe : Secementea

Ordre : Tylenchida

Les différentes super familles, familles et sous familles avec les genres sont énumérés dans le tableau suivant:

Tableau 06 : Les différentes super familles, familles et sous familles avec les genres de l'ordre *Tylenchida* (Brzeski, 1998)

Super famille	famille	Sous famille	genre
<i>Aphelenchoidea</i>	<i>Aphelenchoididae</i>	<i>Aphelenchoidinae</i>	<i>Aphelenchoides</i>
		<i>Aphelenchidae</i>	<i>Aphelenchus</i>
<i>Tylenchoidea</i>	<i>Hoplolaimidae</i>	<i>Hoplolaiminae</i>	<i>Helicotylenchus</i>
			<i>Scutellonema</i>
		<i>Pratylenchinae</i>	<i>Pratylenchus</i>
	<i>Tylenchidae</i>	<i>Anguinidae</i>	<i>Ditylenchus</i>
		<i>Tylenchinae</i>	<i>Tylenchus</i>
		<i>Bolcodorinae</i>	<i>Psilenchus</i>
	<i>Belonolaimidae</i>		<i>Tylenchorhynchus</i>
<i>Criconematoidea</i>	<i>Tylenchulidae</i>		<i>Paratylenchus</i>

2.1.2. Les nématodes *Rhabditida*

L'ordre *Rhabditida* regroupe les nématodes sans stylet avec un œsophage en massue, mais le plus souvent doublement bulbeux. Lumière de l'intestin bien développé. Bourse copulatrice à nervures de soutien chez les *Rhabditidae*, absente dans les autres familles. Stades larvaires et adultes dans le sol riche en matières organiques en décomposition (Bachelier, 1978)

Les *Rhabditides* sont classées d'après Bachelier (1978) comme suite :

Règne : *Animalia*

Sous règne : *Metazoa*

Embranchement : *Nemathelmintha*

Classe : *Nematoda*

Sous classe : *Adenophorea*

Ordre : *Rhabditida*

Familles : *Rhabditidae*, genre : *Rhabditis*

Cephalobidae, genre : *Cephalobus*

Diplogasteridae, genre : *Diplogaster*

Les deux premières familles sont importantes car elles fournissent quantitativement parlant, l'essentiel de la faune habituelle du sol. Leurs innombrables espèces réparties entre de multiples genres et sous-familles sont détritiphages et pullulent particulièrement dans les végétaux en décomposition (Ritter, 1971).

2.1.3. Les nématodes Dorylaimida:

L'ordre des Dorylaimides comporte de nombreuses familles réunissant des espèces détritiphages, nématodes et phytophages vecteurs des virus (Linford and Oliviera, 1937). Elles sont très communes dans les sols cultivés et sont caractérisées par la présence d'un aiguillon buccal robuste et d'un œsophage cylindrique terminé par un renflement musculaire également cylindrique et long. Certaines espèces sont de grande taille pour des nématodes du sol (Ritter, 1971).

Les *Dorylaimides* sont classées d'après Reddy (1983) comme suite :

Règne : *Animalia*

Sous règne : *Metazoa*

Embranchement : *Nemathelmintha*

Classe : *Nematoda*

Sous classe : *Adenophorea*

Ordre : *Dorylaimida*

Les différentes super familles, familles et sous familles avec les genres sont énumérés dans le tableau suivant:

Tableau 07 : Les différentes super familles, familles et sous familles avec les genres de l'ordre *Dorylaimida* (Brzeski, 1998)

Sous ordre	Super famille	famille	Sous famille	genre
<i>Dorylaimina</i>	<i>Dorylaimoidea</i>	<i>Dorylaimidae</i>	<i>Dorylaiminae</i>	<i>Dorylaimus</i>
				<i>Mononchus</i>
		<i>Longidoridae</i>		<i>Xiphinema</i>

2.1.4. Ordre des Monhysterida :

Nématodes jamais tri-radiés ou latéralement compressés. Passage de l'œsophage à l'intestin assez large. Ce groupe est classé d'après Bachelier (1978) comme suite :

Règne : *Animalia*

Sous règne : *Metazoa*

Embranchement : *Nemathelmintha*

Classe : *Nematoda*

Sous classe : *Adenophorea*

Ordre : *Dorylaimida*

Genres : *Plectus*, *Monhystera*

La figure ci-dessous représente structure interne de la partie antérieure des différents ordres de nématodes qui sont cités avant :

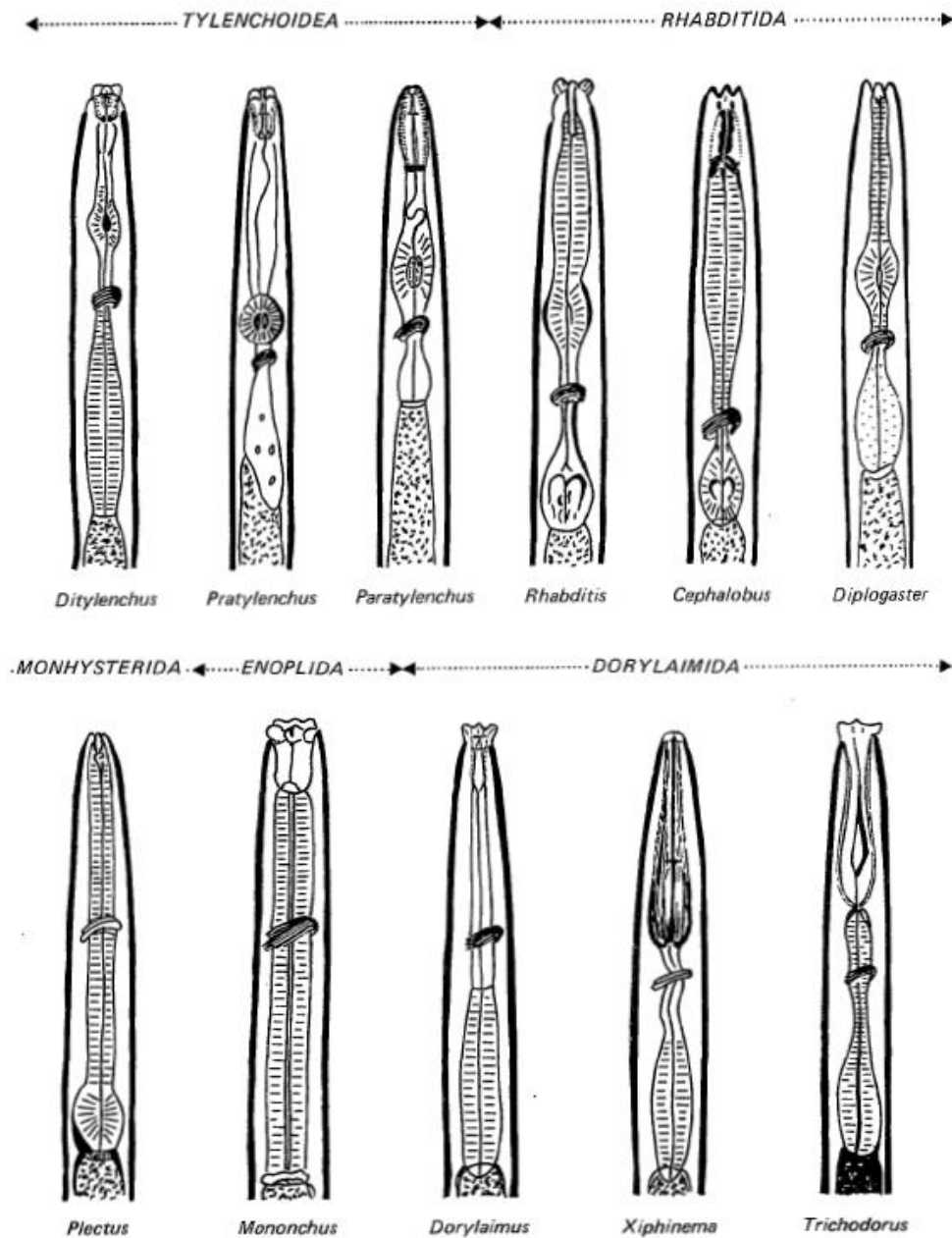


Figure 15 : Extrémités antérieure de divers nématodes (Bachelier, 1978)

2.2. Biologie des nématodes :

En conditions favorables sous les tropiques, de nombreuses espèces ont des cycles de développement très courts avec plusieurs générations par saison. Cela peut conduire à des développements très rapides de

populations à partir de seulement un (auto-fertilisation) ou deux individus (Coyne *et al.*, 2010). A part quelques rares espèces hermaphrodites, tous les

Nématodes sont à sexes séparés. Quelques espèces sont entièrement ou provisoirement parthénogénétiques, mais il n'existe pas de multiplication asexuée chez les Nématodes. Chez les espèces parthénogénétiques les mâles n'interviennent pas dans la reproduction (Agrios, 1978).

Tous pondent des œufs, quelques espèces étant ovovivipares. Les larves changent quatre fois de cuticule, le cinquième stade étant la forme adulte (Bachelier, 1978).

Le cycle de développement des nématodes est typiquement divisé en 6 : le stade œuf, 4 stades juvéniles et le stade adulte (Figure 20). La durée de chacun de ces stades et du cycle biologique complet diffère selon les espèces et dépend de facteurs comme la température, la teneur en eau et la plante hôte (Coyne *et al.*, 2010).

Par ailleurs, les nématodes peuvent survivre à des conditions défavorables comme la saison sèche ou les hivers froids. Certaines espèces survivent mieux à différents stades, par exemple les espèces du genre *Heterodera* survivent mieux sous formes d'œufs à l'intérieur de kystes, le genre *Ditylenchus* au quatrième stade juvénile et le genre *Anguina* au second stade juvénile (Coyne *et al.*, 2010). De nombreuses espèces, se déshydratent ou s'enkystent. De nombreux Nématodes phytophages (*Plectus*, *Cephalobus*, *Tylenchus*, *Aphelenchus* ...) peuvent subir une dessiccation complète et prolongée et demeurer ainsi inertes pendant des mois et des années. Des déshydratations et réhumidifications successives sur les mêmes larves sont généralement possibles (Bachelier, 1978).

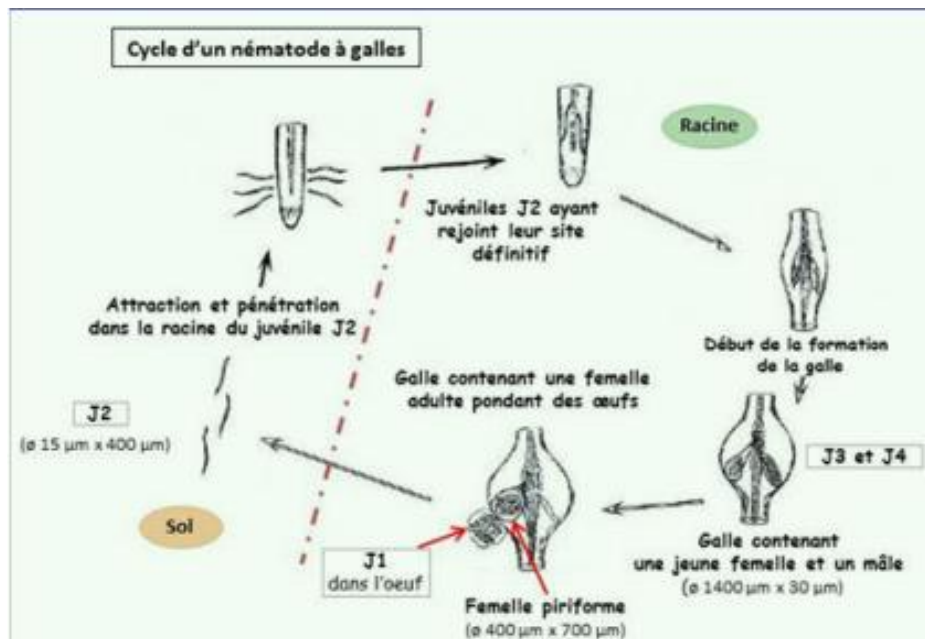


Figure 16 : cycle biologique d'un nématode à galle (source INRA)/.

2.3. Mode de survie :

D'après Cayrol *et al.* (1992), la considération de leur mode de vie par rapport à la plante est variée. On distingue les nématodes des racines parasites externes (*Tylenchus*) ou internes comme *Pratylenchus*. Les nématodes phytoparasites peuvent être séparés en deux groupes :

* Les nématodes des parties aériennes (exp ; *Aphelenchoides*) – ceux qui s'alimentent sur les parties aériennes des plantes ;

*Les nématodes des parties racinaires (exp : *Meloidogyne*) – ceux qui s'alimentent sur les racines et tubercules souterrains.

Ils peuvent également être regroupés selon leur comportement alimentaire et leur mobilité en trois groupes principaux (Coyne *et al.*, 2010):

- Endoparasites migrants – des nématodes mobiles qui s'alimentent à l'intérieur des tissus racinaires des plantes ;
- Endoparasites sédentaires – des nématodes qui, arrivés sur un site nourricier, cessent d'être mobiles et s'alimentent sur ce site nourricier ;
- Ectoparasites – des nématodes qui s'alimentent à la surface des tissus racinaires des plantes.

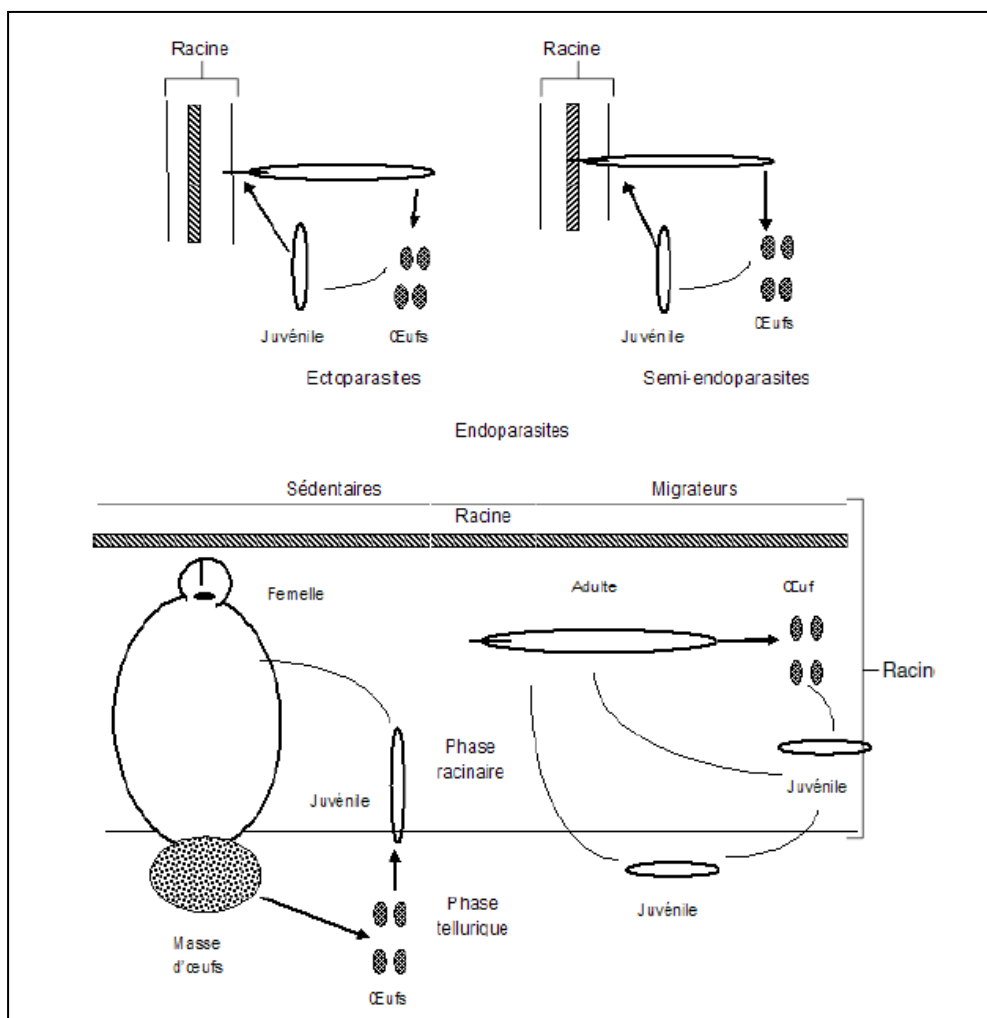


Figure 17 : Les différents modes de vie des nématodes (Mateille, SD).

2.4. Les groupes trophiques :

2.4.1. Les nématodes phytophages et mycophages :

Contrairement au prédateur qui doit tuer sa proie pour se nourrir, le parasite ne prélève sur son hôte que ce qui lui est nécessaire pour survivre. En général, la présence d'un parasite ne met pas trop en danger la vie de son hôte car, de la survie de l'hôte dépend celle du parasite. Les nématodes phytoparasites se nourrissent

sur les bulbes, tubercules, feuilles ou racines (Robertson et Freclanan, 1995) en perçant les parois cellulaires des tissus végétaux à l'aide d'un stylet (Bachelier, 1978). Ils peuvent directement affecter la croissance et la vigueur des plantes (Robertson et Freclanan, 1995).

Habituellement, les mycophages se nourrissent indifféremment de plusieurs espèces de champignons (parasites, saprophytes et symbiotes). Ces nématodes mycophages qui constituent une catégorie de microbiophages, migrent et se reproduisent dans les sites du sol, où la nourriture est disponible en quantité importante (Hofman et Jacob, 1989). Quoique, les nématodes fongivores communs et abondants dans les sols jouent indéniablement un rôle dans le maintien de la balance vitale microbienne (Morgan-Jones et Rodriguez-Kabana, 1985). Certains taxa de ce groupe n'ont pas un régime alimentaire fixe puisqu'ils peuvent se comporter également en phytoparasites. C'est le cas d'*Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides spp.* et *Ditylenchus africanus*, cette dernière espèce cause des dégâts sur l'arachide en Afrique du sud (Venter et al., 1992).

2.4.2. Les nématodes bactériophages :

Ces nématodes constituent le groupe le plus abondant dans le sol (Freckman et Caswell, 1985 ; Hofman et Jacob, 1989). Les bactériophages ont un effet majeur sur la productivité de la plante en agriculture. En effet, une augmentation de la taille de leur peuplement traduit une augmentation de l'azote du milieu (Griffiths et al., 1992). Leur abondance indique une intense activité bactérienne de décomposition de la matière organique animale et végétale (Freckman et Caswell, 1985 ; de Goede, 1993 ; Wasilewska, 1996) ; aussi, mieux que les bactéries, ils sont considérés comme les meilleurs indicateurs de la décomposition de la matière organique (Wasilewska, 1996).

2.4.3. Les nématodes prédateurs et omnivores :

Ce groupe est constitué d'espèces polyphages appartenant à plusieurs ordres. Ils se nourrissent de protozoaires, de bactéries, de spores de champignons, de rotifères, de tardigrades, d'autres nématodes, etc... (Freckman et Caswell, 1985). Ces prédateurs choisissent leur proie en fonction de l'épaisseur et de la structure de sa cuticule, de sa mobilité et de sa résistance. Les endoparasites migrants semblent être les cibles de choix, puis viennent les ectoparasites corticaux et enfin, les ectoparasites épidermiques (Freckman et Caswell, 1985). Par exemple, les ectoparasites des genres *Xiphinema* et *Tylenchorhynchus* sont consommés par un grand nombre de nématodes de l'ordre des Mononchida. Cependant, ces derniers sont peu nombreux dans les sols cultivés.

Les nématodes omnivores posent des problèmes de classification puisqu'ils réunissent plusieurs groupes trophiques (Bernard, 1992 ; Neher et Campbell, 1994) et les consommateurs d'algues sont également classés dans ce groupe (Freckman et Caswell, 1985 ; Neher et al., 1995). Ils sont pratiquement inexistantes dans les agro-systèmes, représentés en faible nombre dans les zones naturelles et abondants dans les prairies. Les omnivores appartenant à l'ordre des Dorylaimida sont considérés comme indicateurs des écosystèmes perturbés (Freckman et Caswell, 1985). Ce groupe est constitué d'espèces polyphages appartenant à plusieurs ordres.

2.5. Description morphologique de quelques nématodes phytoparasites associés à l'oléiculture :

2.5.1. *Meloidogyne spp.* (root-knot nematodes):

Selon Bertrand *et al.* (2001), les *Meloidogyne* ont un aspect morphologique très simple les mâles sont filiformes mobiles et femelles sont globuleuses immobiles. La sclérotisation céphalique des *Meloidogyne*s est légèrement développée, le stylet buccal est 2 fois la longueur des lèvres muni de boutons, l'intestin est généralement foncé, avec un recouvrement ventral (Jaccob 1988).

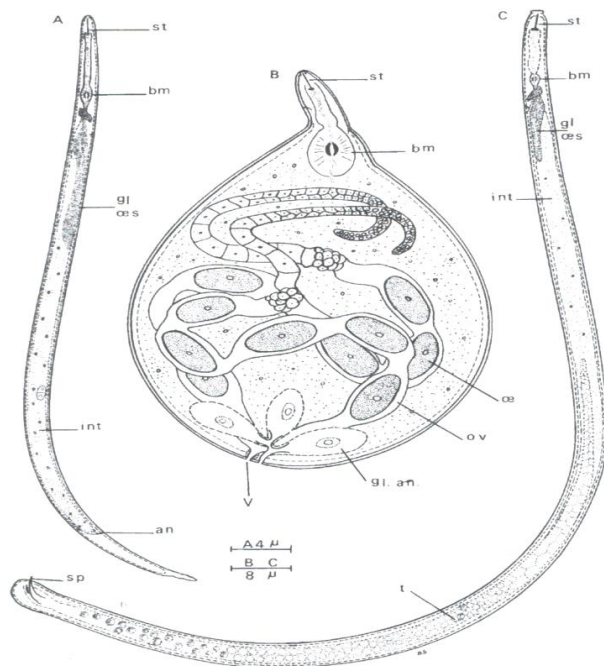


Figure 18 : Schema de *Meloidogyne sp.*(GX100) (Anonyme, 2007)

A – larve de deuxième stade (stade libre), B – femelle adulte, C – mâle adulte, An : anus, Bn : bulbe médian de l'œsophage, gl. An. : Glandes anales, gl. œs. : Glande basale de l'œsophage, in. : Intestin, œs. : Œuf, ov. : Ovaire, sp. : Spicules copulateurs, st. : stylet, t. testicules, v. : vulve.

2.5.2. *Pratylenchus* spp. (lesion nematodes):

Les *Pratylenchus* sont de taille moyenne de 0,5 à 0,8 mm avec un recouvrement ventral, une tête aplatie et possède une grosse bulbe médiane, les lèvres marquées et réfringentes (Luc *et al.*, 1990). Le stylet a une longueur variable selon les espèces en moyenne il est de 15 à 20µm (de Guiran et Netscher, 1970). Selon Jaccob (1988), la femelle présente une queue conique et ronde. La vulve est postérieure se trouve de 75 à 80% avec un ovaire. Le male possède des spicules lisse et incurvés (Luc *et al.*, 1990).

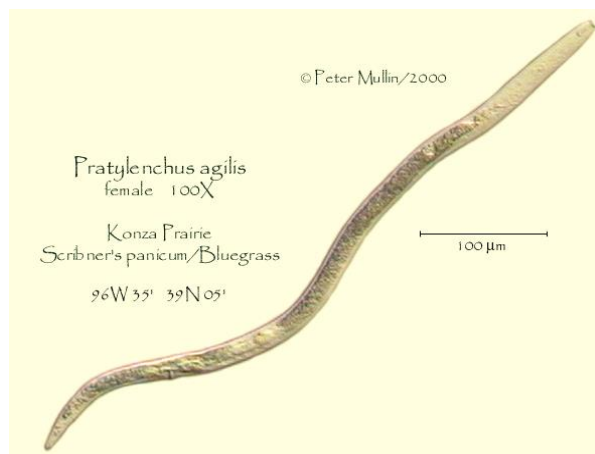


Figure 19 : Morphologie de *Pratylenchus agilis* (G.x100) (Mullin, 2000)

2.5.3. *Helicotylenchus* spp. (spiral nematodes):

D'après Luc *et al.* (1990), *Helicotylenchus* sont des nématodes de taille moyenne de 0,9 mm. Le stylet buccal est long et épais, présente des boutons basaux distincts. Il fait deux fois la longueur des Lèvres. Ces nématodes sont caractérisés par la région céphalique (les lèvres) élevée et conique (Anonyme, 1999). Selon Jaccob (1988) l'intestin est foncé, le recouvrement est ventral. La queue de la femelle est allongée ventralement avec une extrémité hémisphérique, la position de la vulve est de 55 à 69 % du corps.

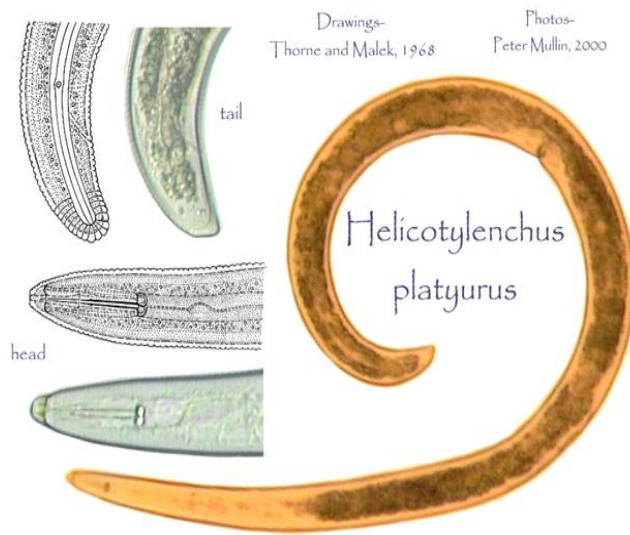


Figure 20: Morphologie *Helicotylenchus platyurus* (G.x100) (Mullin, 2000)

2.5.4. *Xiphinema* spp. (dagger nematodes):

Ce sont des nématodes de taille relativement grande (1.5 à 5 mm) avec un stylet très long (60 à 250 μm). La tête est individualisée ou continue avec le corps. Les ouvertures des amphides sont de larges fontes conduisant à un petit sec en forme d'entonnoir. L'odontostyle en forme d'aiguille est fourchue à sa base. Chez la femelle, la vulve est presque médiane (40 à 50% de la longueur du corps). Chez les males, spicules sont puissants et arqués (**Luc et al. ,1990**).

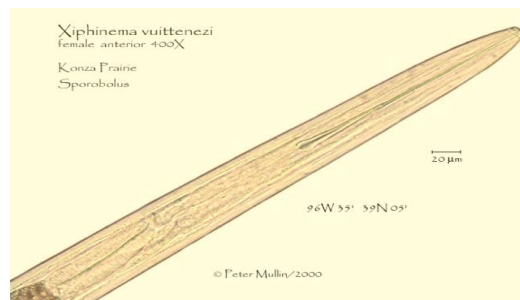


Figure 21 : Morphologie de *Xiphinema* (G.x400) (Mullin, 2000).

2.5.5. *Paratylenchus* spp. :

Toutes les espèces de *Paratylenchus* sont de petites taille (180 à 60 μm) avec une tête ronde ou conoïde portant un stylet de longueur moyenne de l'ordre de 70 μm , mais variés selon les espèces de 30 à 120 μm (le stylet est souvent absent ou réduit chez le male). Les femelles vermiformes ont un seul ovaire dont la vulve est postérieure et le corps est toujours incurvé ventralement (**Tylor ,1968; Rhoades and Linford, 1959**).

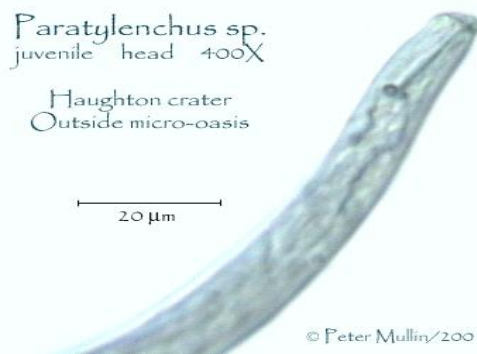


Figure 22 : Morphologie de *Paratylenchus* (G.x 400) (Mullin, 2000).

2.6. Importance écologique de la nématofaune dans le sol :

Comme les autres groupes animaux majeurs du sol, les nématodes sont un ensemble écologiquement hétérogène d'où la nécessité d'une division en différentes fractions (Sohlenius, 1980). Les groupes fonctionnels et trophiques de nématodes peuvent être distingués principalement par les organes associés avec les modes alimentaires variés. En effet, avec leur cuticule perméable, les nématodes répondent aux changements des conditions du sol (Neher et al., 1995). Les nématodes libres, fongivores ou parasites des plantes possèdent plusieurs attributs qui font qu'ils peuvent être pleinement utilisés comme indicateurs de plusieurs processus du sol et bio-indicateurs écologiques des habitats naturels pollués et dégradés (Wasilewska, 1979; Freckman, 1988; Neher et al., 1995).

2.7. Relations avec les facteurs abiotiques :

Norton (1989) montre que différents facteurs édaphiques (structure, texture, éléments chimiques et matière organique) peuvent être importants et même réguler la distribution et l'établissement des populations de nématodes. En effet, l'existence des sols suppressifs, où le développement des populations de nématodes phytoparasites est réduit, a stimulé de nouvelles recherches sur les mécanismes impliqués dans le contrôle des maladies (Morgan-Jones et Rodriguez-Kabana, 1985).

De nombreux travaux démontrent que l'atmosphère du sol, notamment sa teneur en gaz carbonique et en oxygène, a une influence considérable sur les diverses populations de nématodes. Selon la proportion relative de ces deux gaz, c'est en effet le développement d'espèces différentes qui est plus ou moins favorisé (Cayrol, 1971). D'autres gaz ont aussi une

très forte influence sur les populations de Nématodes, tel que l'ammoniac. Dans des tests en boîtes de Pétri, avec *Rizabditis oxycerca*, et sur milieu d'agar additionné de H_4C_1 ou NH_4NO . Katznelson et Henderson (1963), ont observé que l'ion ammonium déterminait une accumulation très nette des Nématodes étudiés.

La température est un facteur de régulation relativement mineur en zones tropicales humides où elle est relativement stable, et d'autant plus que les fluctuations peuvent être tamponnées dans la couche profonde du sol. Dans les zones à fort ensoleillement toutefois l'échauffement artificiel du sol par pose d'un film plastique transparent (solarisation) peut être utilisé comme méthode de lutte (Katan, 1981). D'après Wallace (1963) l'influence de température sur les nématodes peut s'envisager sous trois aspects différents:

- * Les températures non létales qui inhibent seulement le développement ;
- * les températures optimales permettent un bon développement des nématodes ;

* les températures létales.

Les observations ont montré qu'à une humidité donnée, les nématodes se meuvent le plus rapidement quand leur corps peut se maintenir rectiligne ou tout au moins faiblement ondulé, un sable humide naturellement drainé paraît être à 20" un milieu idéal pour le déplacement des nématodes, mais leur capacité de propulsion varie beaucoup avec les espèces, selon que celles-ci peuvent nager en eau plus ou moins profonde ou ne peuvent au contraire que ramper (Wallace, 1963 , Wallace et Doncaster, 1964).

Les données concernant l'influence du PH du sol sur les relations plante-nématode sont relativement peu nombreuses et parfois contradictoires, le développement des populations étant favorisé par l'augmentation du PH, parfois par sa baisse (Sara et al., 1991).

La matière organique du sol, qu'elle soit naturellement constitutive (sols tourbeux par exemple) ou qu'elle soit apportée en amendements, contribue généralement à abaisser la pression parasitaire des nématodes. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette observation (Cralley, 1949).

D'autres auteurs se sont intéressés aux facteurs chimiques. Les fortes concentrations en sels minéraux (KN03, NaCl, Ca(N03)2, MgSO), ont un effet répulsif sur *Meloidogyne*, mais ce comportement n'est pas généralisable à toutes les espèces de nématodes (Prot, 1979). Une protection de 86 à 91 % de plants de tomate contre *M. incognita* a été obtenue par apport de

quatre nitrates et d'un sulfite. Indépendamment du mode d'action de ces sels, ces résultats indiquent que l'on peut contrôler une population de nématodes en manipulant des facteurs environnementaux abiotiques (Le Saulx and Quénéhervé, 1997). Les compétitions interspécifiques sont généralement évoquées pour expliquer cette situation, mais on peut également émettre l'hypothèse selon laquelle des variations spatiales de teneur en certains éléments physico-chimiques de l'horizon superficiel du sol pourraient aussi intervenir (Cadet and Albrecht, 1992).

Concernant la texture du sol, nommée relation mésologique (nématode-type de sol), est connue depuis longtemps. De nombreux auteurs ont observé que la répartition des nématodes phytoparasites est en relation avec le sol (Seinhorst, 1956; Quénéhervé, 1988). La présence d'une plante ne déterminant pas obligatoirement celle des espèces de nématodes qui sont capables de la parasiter. Pour une même plante, les espèces de nématodes présentes dans les sols sableux sont souvent différentes de celles que l'on rencontre dans les sols argileux (Estioko and Reyes, 1984).



Partie expérimentale



CHAPITRE 01

MATERIEL ET METHODES

1.1. Présentation de la région d'étude :

1.1. 1. Situation géographique :

La Wilaya de M'Sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la Partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km². Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agropastoralisme tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par an (ANDI 2013). Elle est limitée :

- Au Nord Est : les wilayas de Bordj Bou-Arredj et Sétif
- Au Nord Ouest : les wilayas de Médéa et Bouira
- A l'est : la wilaya de Batna
- A l'ouest : la wilaya de Djelfa
- Au Sud Est : la wilaya de Biskra.



Figure 23: Limite géographique de la wilaya de M'Sila.

1. 1. 2. Facteurs climatiques :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (Faurie *et al.*, 1984). Il modifie les populations faunistiques et floristiques à court ou à long terme. Il forme aussi les différents reliefs les montagnes les plaines les bassins et autres (Chemery, 2006). Dans le présent travail qui s'est déroulé au cours de l'année 2018 qui retient ici notre attention, en particulier la température, la pluviométrie et le vent.

1.1.2.1. la température :

Parmi les principaux facteurs qui influent la vie, la température qui est considérée par Dajoz, (1996) comme le facteur le plus important de tous les facteurs climatiques. Ramade (2003) et Barbault (2003) confirment l'importance de ce facteur et déclarent que la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère est liée directement aux isothermes.

Les valeurs des températures mensuelles obtenues par l'office national de la météorologie sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 08 : Températures moyennes mensuelles, des maximas, des minima et des moyennes de la région de M'Sila (2019-2020).

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
M°C	12.8	13.9	16.5	19.6	23	27.1	30.7	30.7	27.1	22.3	17.3	14.1
m °C	4.1	4.6	6.3	8.1	11	14.7	17.2	17.4	15.7	11.9	8.2	5.3
M+m/2	8.45	9.25	11.4	13.85	17	20.9	23.95	24.05	21.4	17.1	12.75	9.7

(O.N.M. 2020)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m : Moyenne mensuelle des températures minima en °C.

(M+m)/2 : Moyenne mensuelle des températures en °C.

Le mois le plus froid durant cette période est janvier avec une température moyenne de **8.4°C**. La température moyenne mensuelle la plus élevée est celle d'Août avec **24.0°C**.

1.1.2.2. Pluviométrie :

Après la température la pluviométrie joue un rôle fondamental dans le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. La pluviométrie est définie comme la quantité totale de précipitations telles que la pluie et la neige, reçue par unité de surface et de temps (Ramade 1984 ; Ramade 2003). D'après Barbault (1997) la disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres.

Les valeurs des précipitations mensuelles obtenues à partir des données de l'office national de la météorologie exprimées en mm sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 09 : Précipitations mensuelles et annuelle de la région de M'Sila (2019-2020).

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	Annual
P (mm)	25	15	25	17	26	12	05	05	21	22	34	22	229

(O.N.M. 2020)

Dans la région de M'Sila, le mois le plus pluvieux durant cette période est le mois de Novembre (34 mm) suivi par Mai (26 mm), Mars et Janvier (25 mm), alors que juillet et Aout sont les mois sec avec 5 mm.

3. 1.1.3. Synthèse climatique :

La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Gaussen et celle du climagramme pluviométrique d'Emberger, le premier est appliqué à la région d'étude.

Le diagramme ombrothermique est obtenu en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures. Les températures présentent une échelle double par rapport à celle des précipitations (FAURIE *et al.*, 1984). Le climat est sec quand la courbe des températures passe au-

dessus de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980 ; DAJOZ, 1996). GAUSSEN cité par DAJOZ (1971) considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne en °C. C'est à partir du diagramme de Gausсен, que nous avons pu définir les mois secs et les mois humides.

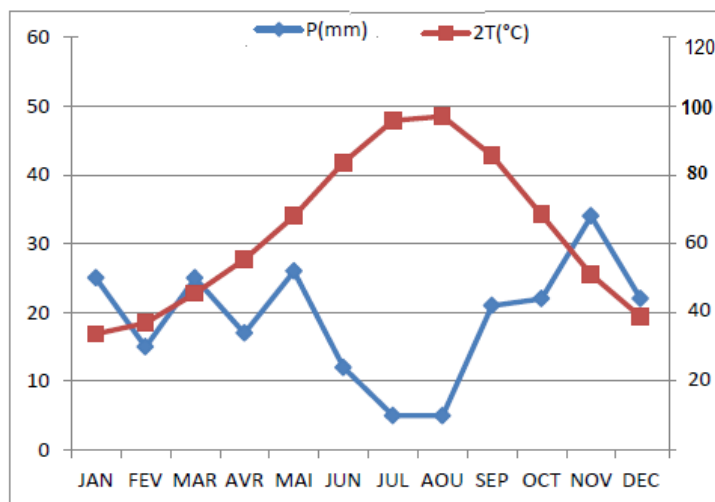


Figure 24 : Diagramme ombrothermique de la région de M'Sila entre 2019-2020.

Le diagramme ombrothermique de la région de M'Sila des années 2019-2020 révèle la présence de deux périodes humides s'étalent de Janvier en Mai et de septembre en décembre. Tandis que, la période sèche s'étale de juin en aout.

1.1.4. Présentation de la zone d'étude :

La zone d'étude est située dans le périmètre du k'sob qui se trouve au Nord du Chotte. La zone d'étude fait partie des périmètres irriguée de k'sob. C'est une pépinière appartenant à al commune de M'Sila, et gérée par l'office de périmètres irriguées sa superficie fait plus les 60 ha, à vocation d'arboriculture (olivier, et abricotier). Les sols de la zone d'étude appartiennent aux deux classes peu évolués alluviaux et iso humique (sidérose) traversée par Oued k'sob dont le lit est caillouteux.

1.2. Inventaire des nématodes associés à l'oléiculture :

1.2.1. Méthodologie :

Le travail expérimental est réalisé en fonction des étapes suivantes :

- *Sortie sur terrain et prélèvement des échantillons de sol ;
- *Extraction des nématodes du sol par la méthode des seaux de Dalmasso (1966);
- *Caractérisations des nématodes (dénombrement et identification) sous loupe binoculaire en se basant sur deux clés d'identification : Jaccob et Middepiats (1988), Yeates et al. (1993).

1.2.2. Méthodes d'échantillonnage :

Le dispositif choisi résume le mode de prélèvement dans nos stations d'études. Les échantillons de sol sont réalisés sur une surface de un hectare par station. Pour chaque station, les prélèvements ont été effectués cette surface d'un hectare divisé en 4 parcelles. Au niveau de chaque parcelle, un prélèvement de sol composé, qui consiste à réunir des échantillons élémentaire de sol d'environ 100g chaque récolté dans la rhizosphère des arbres à l'aide d'une binette. Dans chaque répartition (parcelle), nous avons choisi 4 arbres le long d'une diagonale, autour de chaque arbre nous prélevons (4 échantillons de sol de 100g) aux

profondeurs étudiés (30 à 50 cm) rassemblés dans des sacs référencés. Ces prélèvements ont été réalisés pendant le mois de Mars de l'année 2020 dans les répartitions d'études.

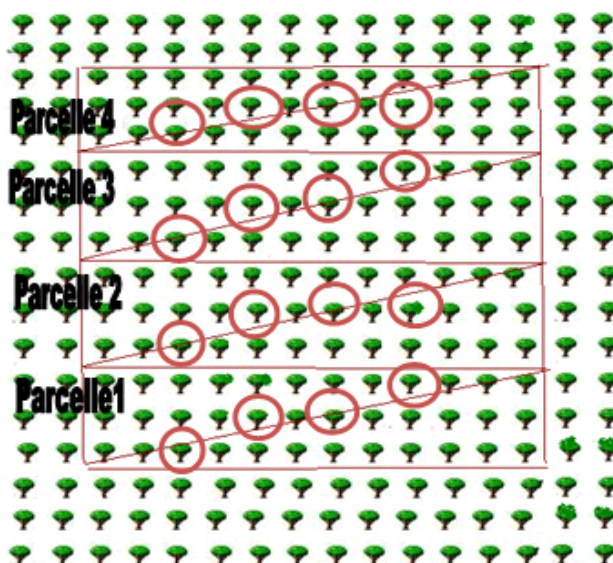


Figure 25 : Dispositif expérimental de chaque station d'étude.

1.2.3. Extraction des nématodes du sol :

La méthode d'extraction utilisée est celle des seaux de DALMASSO (1966), dite méthodes de flottaison et sédimentation. Elle est basée sur les différences de densité entre les nématodes et les différentes parties du sol. Elle nous permet d'extraire les nématodes de différente taille du sol en superposant des tamis à différentes mailles.

Les sols sont préalablement bien homogénéisés au laboratoire sur un plateau. A partir de ces échantillons, on prépare dans un bécher 250 ml de terre. Cette quantité est déposée et délayée à travers le tamis (2mm) dans une petite bassine. Le tamis qui va retenir les gros cailloux, le sable grossier et les débris organiques. Le contenu de la bassine est ensuite transvasé dans un seau en plastique qui est complété à 6 ou 7 litres d'eau. A l'aide d'un bâton on mélange le contenu du seau pour mettre en suspension les nématodes et les particules du sol. On laisse quelques secondes pour que l'eau se stabilise sans qu'elle ne s'arrête totalement de tourbillonner, on verse le surnageant sur deux tamis superposés de 50 μ m et 90 μ m qui vont retenir les nématodes. On récupère successivement le contenu de chaque tamis à l'aide d'un jet d'eau de pissette dans un cristalliseur. On répète l'opération 2 fois pour récupérer le maximum de nématodes .

1.2.4. Purification par passage actif des nématodes :

On procède à la purification par passage actif des nématodes car la solution obtenue après extraction est boueuse. Il est impossible d'observer les nématodes à ce stade. Pour cela on prépare les tamis en plastique avec des filtres Kleenex humidifiés. On fait passer le contenu du cristalliseur pour chaque échantillon, à travers les tamis précédemment préparés celui-ci est placé au préalable dans une boîte de Pétri. On remplit la boîte de Pétri d'eau jusqu'à affleurement de la surface du tamis. On laisse la diffusion pendant 3 jours. Passer ce délai, le contenu de chaque boîte de Pétri est laissé se décanter pendant 1 heure. Ensuite il sera réajusté à la graduation adéquate (25, 50,75 ou 100ml) en fonction de la densité des nématodes dans le tube .

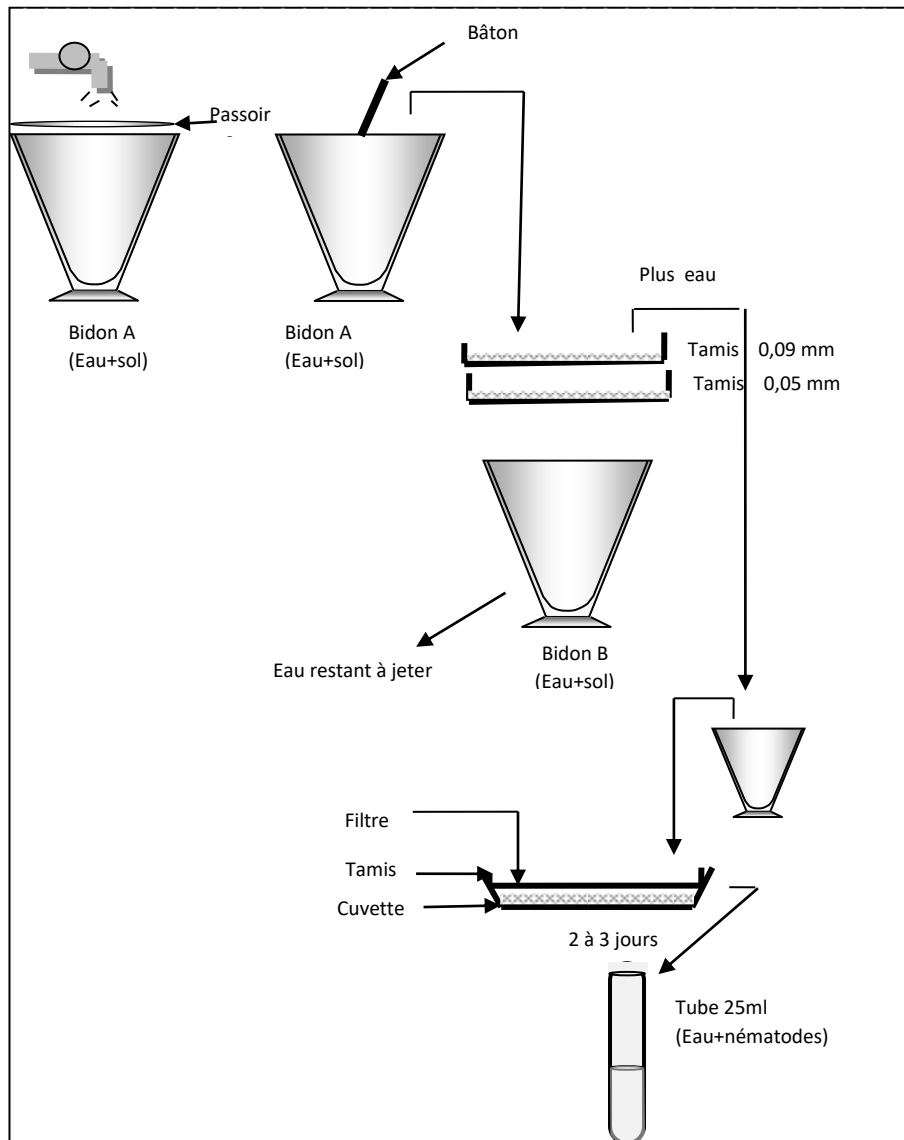


Figure 26 : Méthode d'extraction (méthode des seaux). (Dalmasso, 1966)

1.2.6. Dénombrement et identification des taxons :

Les nématodes extraits sont observés et dénombrés à l'aide d'une loupe binoculaire à lumière diascopie. Un grossissement de 45 x est recommandé pour le comptage et l'identification des nématodes en utilisant des cellules de comptage d'une capacité de 5 ml. Les loupes binoculaires permettent une meilleure manœuvrabilité et mise au point, particulièrement lorsque les échantillons sont sales. Les nématodes qui ne peuvent pas être identifiés dans la plaque de comptage, doivent être pêchés à la main et montés sur une lame de verre pour une identification à un plus fort grossissement sous le microscope. L'identification morphologique est basée sur l'observation de certains caractères discriminants (la longueur et la forme du stylet, la forme de la tête, de la queue, la longueur du corps, la disposition de la glande œsophagienne par rapport à l'intestin) à l'aide des clés d'identification de Jacob et Midepiaat (1988) et celle de Yeates et al. (1993). Les populations de nématodes du sol sont exprimées en nombre de nématode par dm^3 (N/dm^3) (Merny et Luc, 1969).



CHAPITRE 02

RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Inventaire des nématodes du sol rencontrés dans les stations d'étude :

L'analyse nématologique a révélé une richesse totale de 17 genres de nématodes dont leurs densités varient en fonction des stations d'étude. Ils sont répartis en fonction de leur régime alimentaire en trois groupes trophiques. Ces derniers sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Les nématodes recensés dans les stations oléicoles et leurs groupes trophiques.

Groupes trophiques	Taxons
Nématodes phytoparasites facultatifs et obligatoires (NP)	<i>Aphelenchus sp.</i> , <i>Aphelenchoides sp.</i> , <i>Tylenchus sp.</i> , <i>Ditylenchus sp.</i> , <i>Helicotylenchus sp.</i> , <i>Paratylenchus sp.</i> , <i>Tylenchorhynchus sp.</i> , <i>Xiphinema sp.</i> , <i>Pratylenchus sp.</i> et <i>Nothotylenchus sp.</i>
Nématodes bactériovores (NB)	<i>Rhabditis sp.</i> , <i>Cephalobus sp.</i> , <i>Acrobeles sp.</i> et <i>Chiloplachus sp.</i>
Nématodes omnivores- prédateurs (NOP)	<i>Dorylaimus sp.</i> , <i>Discolaimus sp.</i> et <i>Mononchus sp.</i>

Nos résultats sur l'inventaire des nématodes sur olivier rejoignent d'un point de vue taxons rencontrés les travaux accomplis sur l'oléiculture dans différents pays du monde de plusieurs auteurs notamment celle de Lamberti et al. (1975) en Algérie qui a démontré la présence de *pratylenchus vulnus* et *Helicotylenchus spp* sur olivier ainsi que les travaux de Scognamiglio et al. (1968) en Italie pour *Aphelenchoides spp.*, *Ditylenchus spp.* et *Paratylenchus sp.*, les travaux de Hirschmann et al. (1966) et Vlachopoulos (1991) en Grèce pour *Aphelenchus avenae*, *Psilenchus sp.* et *Xiphinema index* aussi bien les investigations de Peña-Santiago (1990) en Espagne pour *Tylenchus arcuatus*.

2.2. Densité moyenne (N/dm³) globale des nématodes du sol rencontrés dans la région d'étude:

Les résultats sur la répartition des abondances moyennes des nématodes du sol dans deux oliveraies de variétés différentes dévoilent l'abondance des nématodes du sol dans le verger chemlel (5600 N/dm³) par rapport au verger sigoise (3600 N/dm³)

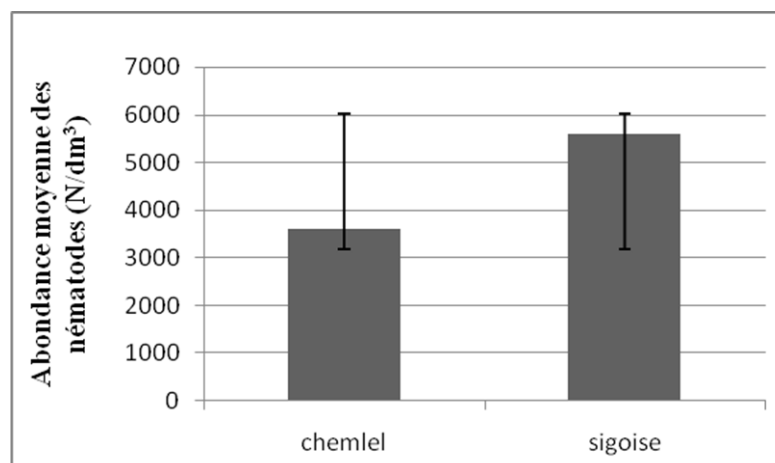


Figure 27 : Variation des densités moyennes (N/dm³) des nématodes du sol rencontrés dans les stations d'étude.

La végétation dans ces stations est plus dense et plus variée en plantes spontanées, ce qui rend le milieu riche en nourriture qui permet la pullulation des nématodes. Ceci confirme les travaux de Villenave et al.

(2001) qui prouve que le simple fait de nettoyer de sol des adventices diminue le nombre de racines sur lesquelles peuvent se nourrir les nématodes phytoparasites.



Conclusion générale

Cette étude nous a permis de recenser 17 genres de nématode dans les sols oléicoles des stations d'étude. Ces nématodes sont représentées par *Rhabditis sp.*, *Cephalobus sp.*, *Acrobeles sp.*, *Chiloplacus sp.*, *Aphelenchus sp.*, *Aphelenchoides sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Psilenchus sp.*, *Tylenchus sp.*, *Tylenchorhynchus sp.*, *Helicotylenchus sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*, *Xiphinema sp.*, *Mononchus sp.*, *Discolaimus sp.* et *Dorylaimus sp.*

En fonction de leur régime alimentaire, Les nématodes inventoriés sont rangés en :

- 1- Nématodes phytophages obligatoires et facultatifs : *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema*, *Helicotylenchus*, *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, *Ditylenchus*, *Psilenchus* et *Tylenchus* ;
- 2- Nématodes bactériovores : *Acrobeles*, *Rhabditis*, *Cephalobus* et *Chiloplacus* ;
- 4- Nématodes prédateurs-omnivores : *Mononchus*, *Discolaimus* et *Dorylaimus*.

Les résultats révèlent que les densités globales des nématodes rencontrés varient dans les stations d'étude. L'abondance des nématodes du sol dans le verger chemlel (5600 N/dm^3) par est plus important par rapport au verger sigoise (3600 N/dm^3).

En perspectives, il serait intéressant de poursuivre ce travail en suivant la dynamique des populations des nématodes les plus redoutables à ces cultures dans ces régions oléicoles. De même, l'étude de la compétition entre ces communautés suivant les relations mésologiques des cultures constituent un outil dans la lutte intégrée.

الملخص

التباين المكاني والزمني لنيماتودا التربة المصاحبة لزراعة الزيتون بالمسيلة

معرفة ديناميكية الآفات ضرورية في الوقت الحاضر لأجل إدارة أفضل للآفات المحتملة لمزارع الزيتون مثل الديدان الخيطية النباتية وذلك لأجل اعتماد استراتيجيات مكافحة جيدة. لهذا الغرض، يهدف عملنا إلى تقييم تنوع وتكوين المجموعات الغذائية للديدان الخيطية التي تصادفها في زراعة الزيتون، بالإضافة إلى ديناميكية هذه الأخيرة فيما يتعلق بالمراحل الفينولوجية لهذه الثقافة في مشتل المحيط المروري

أظهرت النتائج وجود 17 أصنافاً، مقسمة إلى مجموعات تغذوية: النيماتودا الملزمة والاختيارية (*Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema*, *Helicotylenchus*, *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, *Ditylenchus*, *Psilenchelodeses*, *Tylematoresis*) الجراثومية (*Acrobeles*, *Rhabditis*, *Cephalobus* et *Chiloplacus*)؛ المفترسية آكلة اللحوم (*Mononchus*) و (*Discolaimus* و *Dorylaimus*).

Résumé :

La connaissance de la dynamique des populations bioagresseurs sont indispensables de nos jours en vu d'une meilleure gestion des ravageurs potentiels des champs oléicoles comme les nématodes phytoparasites afin d'adopter une bonne stratégie de lutte. Pour cela, notre travail vise à évaluer de la diversité et la composition des groupes trophiques des nématodes rencontrés en oléiculture, Ainsi que la dynamique des populations de ces derniers en relation avec les stades phénologiques de cette culture dans la pépinière du périmètre irriguée de k'sob.

Les résultats ont révélé la présence de 17 taxons, répartis en groupes trophiques. Les nématodes phytophages obligatoires et facultatifs (*Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema*, *Helicotylenchus*, *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, *Ditylenchus*, *Psilenchus* et *Tylenchus*); les nématodes bactériovores : *Acrobeles*, *Rhabditis*, *Cephalobus* et *Chiloplacus*; les nématodes prédateurs-omnivores : *Mononchus*, *Discolaimus* et *Dorylaimus*.

ABSTRACT:

Spatio-temporal variation of soil nematodes associated with m'sila olive cultivation

Knowing the best dynamics is essential at the present time for better management of potential pests of vine yard such as plant nematodes in order to adopt a good control strategy. For this purpose, our work aims to evaluate the diversity and composition of the nematode trophic groups encountered in olive cultivation, as well as the dynamics of the latter in relation to the phenological stages of this culture in the peripheral nursery

The results revealed the presence of 17 taxa, divided into trophic groups. Obligate and facultative phytophagous nematodes (*Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema*, *Helicotylenchus*, *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, *Ditylenchus*, *Psilenchus* and *Tylenchus*); bacteriovorous nematodes: *Acrobeles*, *Rhabditis*, *Cephalobus* and *Chiloplacus*; predatory-omnivorous nematodes: *Mononchus*, *Discolaimus* and *Dorylaimus*.