

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

**Effet de la poudres de quelque organes du palmier
dattier sur les nématodes phytopathogènes**

Présenté par

-BENSANIA Maroua

-Boukhari Khaoula

Membres du jury

Grade

MEHANI. M

M.C.A

Président Univ .Ghardaïa

SIBOUKEUR. A

M .A. B

Examineur Univ .Ghardaïa

BAZAIN. M

M.C.B

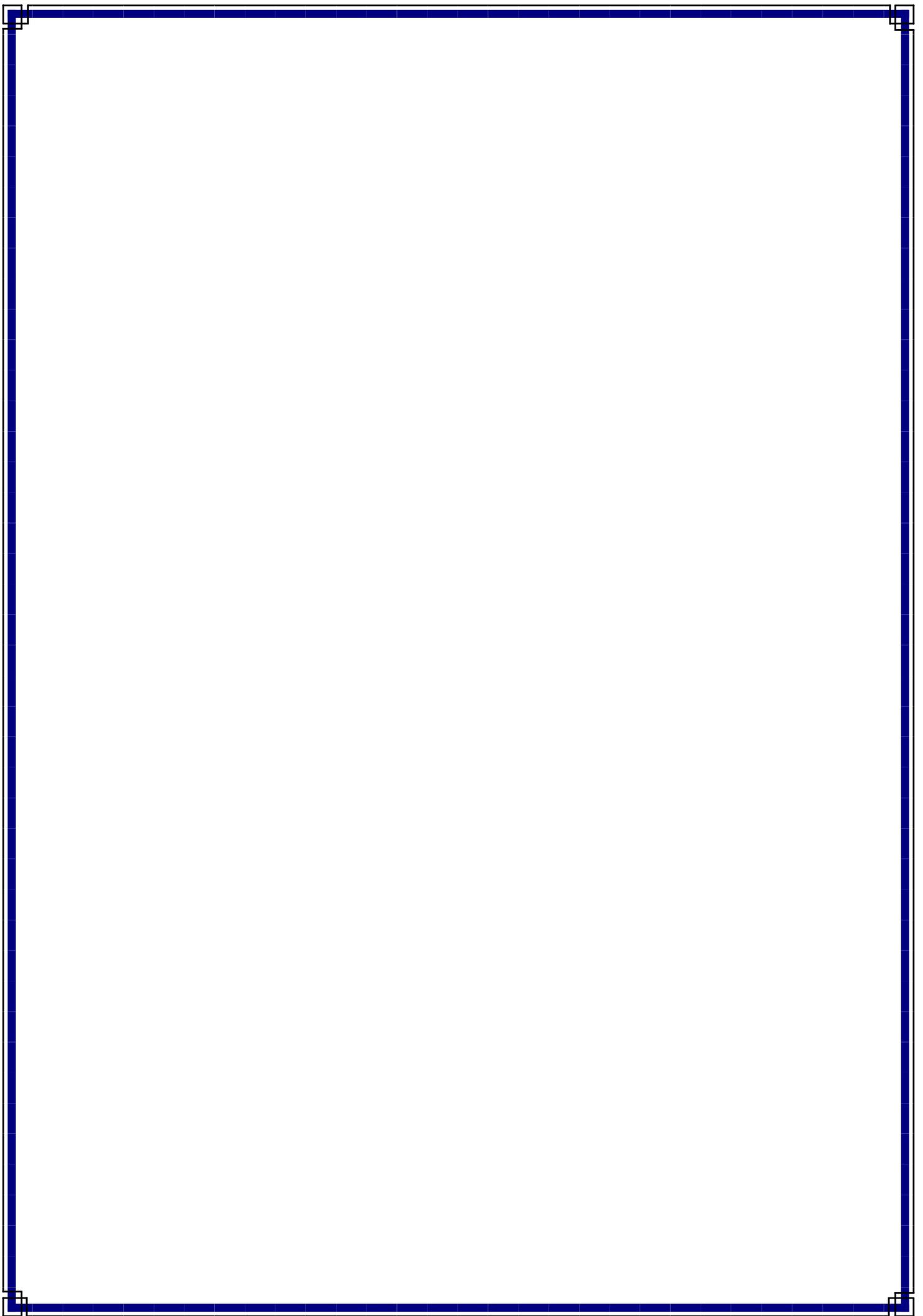
Encadreur Univ .Ghardaïa

SEBIHL. A

M.A.A

Co encadreur Univ. Ghardaïa

JUIN 2018/2019



Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour achever ce modeste travail.

*Nous remercions notre promoteurs **M. SEBIHI ABD ELHAFID** et **Dr. BAZZINE MERIEM** d'avoir accepté de diriger ce Mémoire pour leurs conseils, leurs orientations et les efforts dévoués.*

Aux membres du jury

*Président du Jury : **MEHANIÉ***

*Examineur: **SIBOUKEUR ABDALLAH***

Messieurs les jurys, vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

*Nos vifs remerciements et ma profonde gratitude s'adressent A **MELL. ARABA FATNA** et **M. SIBOUKEUR ABDALLAH** pour leurs informations et leurs efforts*

*N'oubliez pas les agents de laboratoire de paramètre du sol et **MSAITFFA NOUR DINNE***

Pour ceux qui ont ouvert la voie pour nous la science et de la connaissance à tous nos professeurs particulièrement professeurs de protection des végétaux...

De même, nous remercions tous les étudiants du deuxième Master protection des végétales promotions 2019

Enfin nous remercions tous ceux qui ont aidé de près ou de loin à réaliser ce modeste travail.

Maroua. Khaoula



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à la première personne que j'ai prononcé son nom et qui a été toujours à mes cotés avec son âme , ses efforts et ses prière il s'agit de **ma très chers mère** et **mon très chers père**, ils sont la lumière ma vie , qui ma encourage dans chaque étape de ma vie et qui participent avec moi à la réalisation de ce travail

A monsieur **Sebihi Abdllhafid** qui donnée la force ,la volonté et l'espoir pour présenter ce travail et pour la confiance qui il m'a accordé en acceptant d'encadrer et d'encourager qui ont permis d'améliorer la qualité de ce mémoire

A mes Frères :Younes ,Abde el kader ,AbdelGhani ,Abdel Salam

A tous mes Sœur,Fatima ,Hanane ,Roukaia ,Mariai

A ma Sœur Kaltoum et ses enfants

Au tous personnels de la famille BENSANIA

A toi ma binôme KHAOULA et toute ta famille.

A tous mes chers amis

A tous ceux qui ont, de près ou de loin, participé à la réalisation de ce travail.

MAROUA



Dédicace

À MES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie

*A monsieur **Sebifi Abdlhafid** qui donnée la force ,la volonté et l'espoir pour présenter ce travail et pour la confiance qui il m'a accordé en acceptant d'encadrer et d'encourager qui ont permis d'améliorer la qualité de ce mémoire*

À mes Sœurs Chaima et Khadidja, à mes frères Abdrahime et Ibrahime

Au tous personnels de les deux familles Boukhari et Bouguelmouna ,

A toi ma binôme Maroua et toute ta famille.

A tous mes chers amis

A tous ceux qui ont, de près ou de loin, participé à la réalisation de ce travail.

KHAOULA

Liste des Figures

N°	Titres	Pages
Figure N°1	Schéma du palmier dattier	11
Figure N°2	Schéma d'une palme	11
Figure N°3	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	12
Figure N°4	schéma datte et son noyau	13
Figure N°5	Caractéristiques morphologiques d'un nématode.	16
Figure N°6	Cycle de vie des nématodes	18
Figure N°7	Situation géographique de la région Ghardaïa	26
Figure N°8	Limites administratives de la wilaya de Ghardaïa	27
Figure N°9	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNONLS de la région de Ghardaïa (2009-2018)	30
Figure N°10	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'EMBERGER .	32
Figure N°11	Plan d'échantillonnage	33
Figure N°12	Présentation de la méthodologie globale du travail	39
Figure N°13	Taux de mortalité des nématodes traités par les poudres d'organes de DegletNour	41
Figure N°14	Taux de mortalité des nématodes traités par les poudres d'organes de Tafsouine	43
Figure N°15	Boîtes à moustaches représentent les taux de mortalité en fonction des organes pour le cultivar Deglet Nour	44
Figure N°16	Boîtes à moustaches représentent les taux de mortalité en fonction de tempe d'observation pour le cultivar Tafsouine	45
Figure N°17	Boîtes à moustaches représentent les taux de mortalité en fonction de l'organe utilisé pour le cultivar Tafsouine	46

Liste des Photos

N°	Titres	Pages
Photo 1	Matériel utilisés pour l'extraction des nématodes (originale, 2019)	35
Photo 2	Montage des nématodes sur les lames (originale, 2019)	36
Photo 3	Plantation de la tomate (originale, 2019)	37
Photo 4	Symptômes des nématodes sur les parties aériens (originale, 2019)	38
Photo 5	Symptômes des nématodes sur les parties racinaires (originale, 2019)	38
Photo 6	Application des traitements dans les pots de tomate infesté (originale, 2019)	38
Photo 7	Application des traitements dans les boit pétri (originale, 2019)	39
Photo 8	Témoin Cornef Deglet Nour Grossissement (X10 , X 40 x100)(Originale, 2019)	48
Photo 9	Nématodes traités par les poudre des Cornef Deglet Nour Grossissement (X10 , X 40 x100) (Originale, 2019)	49
Photo 10	Témoin Noyau Deglet Nour(Originale, 2019)	49
Photo 11	Nématodes traités par les poudres des Noyau de Deglet Nour Grossissement (X10, X 40 x100) (Originale, 2019)	50
Photo 12	Témoin Lif Deglet Nour(Originale, 2019)	51
Photo 13	Nématodes traités par les poudres des Lifs de Deglet Nour Grossissement (X10, X 40 x100) (Originale, 2019)	51
Photo 14	Témoin Pennes Deglet Nour (Originale, 2019)	52
Photo 15	Nématodes traités par les poudres des Pennes de Deglet Nour Grossissement (X10, X 40 x100) (Originale, 2019)	52
Photo 16	Témoins (penne, lif, noyaux,cornefs) Grossissement (X10, X 40 x100) (Originale, 2019)	53
Photo 17	Nématodes traité par la poudre des noyaux de Tafezouine Grossissement (X10, X 40 x100) (Originale, 2019)	54
Photo 18	Nématodes traité par la poudre des life deTafezouine Grossissement (X10 , X 40 x100) (Originale, 2019)	54
Photo 19	Nématodes traité par la poudre des cornef de Tafeouine Grossissement (X10 , X 40 x100) (Originale, 2019)	54
Photo 20	Nématodes traité par la poudre des penne de Tafeouine Grossissement (X10 , X 40 x100) (Originale, 2019)	55

Liste des tableaux

N°	Titres	Page
N°1	Classification systématique de <i>Lycopersicum esculentum</i>	04
N°2	Maladies de la tomate	06
N°3	Ravageurs de la tomate	07
N°4	Quelques caractéristiques des principaux nématodes parasitant les racines de Tomate	08
N°5	Place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée	09
N°6	Composition chimique des organes du palmier dattier	13
N°7	Place des nématodes phytoparasites dans le règne animal	17
N°8	Symptômes causés par les nématodes	20
N°9	Différentes lutttes contre les nématodes phytopathogènes	23
N°10	Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (2009-2018)	28
N°11	Comptage des galles après epandage des poudres des organes du palmier dattier	54

Liste des abréviations

AVG	Acide gras volatil
Ca	Calcium
P	Phosphore
%	Pourcentage
N	Azote
Fe	Fer
g	Gramme
K	Potassium
Na	Sodium
Zn	Zinc
Cu	Cuivre
Mg	Magnésium
Cl	Chlore
O	Oxygène
C	Charbon
h	Heure
S	Soufre

Table des matières

	Pages
Introduction	01

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1- Généralité sur la tomate	04
Classification de la tomate	04
1 .2.Description botanique de la tomate	04
1.3.Exigences de la tomate	05
1 .3.1.Température et lumière	05
1.3.2. Type de sol	06
1.4.Maladies et ravageurs de la tomate	06
1.4 .1.Maladies de la tomate	06
1.4.2.Ravageurs de la tomate	06
1.4.3. Nématodes de la tomate	07
2.Organes de palmier dattier	09
2 .Généralités sur le palmier dattier	09
2.1.Position systématique du palmier dattier	09
2.2.Morphologie du palmier dattier	09
2.2.1 . Système racinaire	09
2 .2.2.Système végétatif aérien	10
2.2.1. Stipe ou tronc	10
2.2.2 . Feuilles ou palmes	10
2.3. Inflorescences	12
2.3.1. Organes floraux	12
2.3.2 . Fleur femelle	12
2.3.3. Fleur mâle	12
2.4.Fruit ou Datte	13
2.5.Sous produits de palmier dattier utilisés dans l'étude	13
2.5.1.Composition chimique des organes du palmier dattier	13
3. Généralité sur les nématodes	14
3.1.Morphologie des nématodes	15
3.2.Ecologie des nématodes	16

3.3.Taxonomie des nématodes	17
3.4.Biologie du nématode	18
3.4.1. Cycle biologique des nématodes	18
3.4.2.Relation avec le milieu	19
3.4.3.Relation avec l'hôte	19
3.5.Symptômes des nématodes	20
3.6.Reproduction des nématodes	21
3.6.1.L'amphimixie	21
3.6.2.L'automixie	21
3.6.3.La pseudogamie	21
3.6.4.La parthénogénèse	21
3.7. Dissémination des nématodes	21
3.8. Dégâts des nématodes	22
3.9.Lutte contre les nématodes	22
4.-Présentation de la région d'étude	26
4.1. Situation géographique	26
4.2. Climat	27
4.2.1. Température	29
4.2.2. Précipitation	29
4.2.3. Humidité relative	29
4.2.4.Vent	29
4.3. Classification de climat	30
4.3.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN	30
4.3.2.Climagramme d'EMBERGER	31

Chapitre II: Matériels et Méthodes

1. Objectif d'étude	33
1.2.Au terrain	33
1.2.1. Choix du site d'étude	33
1.2.2. Matériel utilisé	33

1.2.3. Échantillonnage	33
1. 3.Au laboratoire	34
1.3.1.Extraction des nématodes à partir du sol par la méthode de tamisage	34
1.3.2.Pêche aux nématodes	35
1.3.3.Montage des nématodes sur les lames	36
1.3.4 .Observation des nématodes	36
1.4.Sous serre	36
1.4.1.Matériels utilisés	36
1.4.2.Repiquage et élevage des nématodes	36
1.5.Application des traitements des poudres d'organes de palmier dattier	37
1.5.1.Dans les pots de tomate infestée	37
1.5.2.Extractions des nématodes après le traitement	39
1 .5.3.Dans les boit pétri	39

Chapitre III : Résultats et discussions

1.Résultats	41
3-Effet des poudres d'organes de Deglet Nour sur les nématodes	45
4-Effet des poudres d'organes de Tafsouine sur les nématodes	45
Discussion	58
Conclusion	60
Références bibliographiques	
Annexe	

Introduction

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) joue un rôle économique, social et écologique très important pour les populations des régions arides et semi-arides. Il est directement ou indirectement source de vie, par la production des dattes et par les divers usages de ses sous produits au profit des oasiens et de leurs cheptels (**KHALIL et al .,2015**).

Le mode de culture en palmeraie offre un microclimat qui réunit d'une part, les conditions édaphiques et climatiques typiques pour accroître la production et augmenter le rendement. Mais, il favorise la pullulation des nématodes phytoparasites. (**BELLAHAMMOU, 2011**)

Les nématodes phytophages sont de minuscules vers cylindriques plus ou moins transparents appelés aussi « anguillules ». Ils sont le plus souvent invisibles à l'œil nu ; on les distingue en revanche aisément au microscope optique (**BLANCARD, 2018**).

Les dégâts directs causés par ces ravageurs sont avant tout un affaiblissement de la plante, parfois des déformations, décolorations, galles, etc. Les dégâts indirects consistent en l'aggravation et même la transmission de maladies à champignons et à virus (**MATEILLE et al., 2016**).

Pratiquement ces ravageurs sont réprimés adéquatement par l'application de pesticides synthétiques chimiques. Cependant, la plupart des pesticides coûtent cher et parfois ils sont très nocifs pour les êtres humains ainsi que pour l'environnement, donc leur utilisation devrait se limiter aux cas d'urgence.(**CISHESA,2016**) Par ailleurs, il y a quelques ravageurs qui ont développé une résistance à certains pesticides. C'est la raison pour laquelle nous cherchons d'adopter de nouvelles stratégies qui donnent un bon résultat et sans risque.

Sur cette base, l'une des solutions consistait à rechercher l'utilisation de résidus d'organe de palmier dattier en poudre pour lutter contre ce ravageur, et autre face diminuant les taux de pollution et de dégradation des écosystèmes naturels et cultivés. Car en Algérie, environ 18 millions de palmier dattier sont cultivés sur une superficie de 16 380 hectares. Qui constitue le pivot de l'agriculture, offre une large gamme de sous-produits agricoles, utilisés traditionnellement à des fins domestiques. L'estimation du tonnage des sous-produits disponibles avec des tonnages annuels appréciables, de l'ordre de 135000 tonnes de folioles de palmes sèches, 67500 tonnes pour les rebuts de dattes et 5000 tonnes pour les pédicelles de dattes (**HAFIDOU,2017**).

INTRODUCTION

Alors que **SEBIHI (2014)**, le tonnage des palmes séchés 427.984 tonnes, 123.457 de régimes, 72.521 de pétioles (cornefs) et pour le fibrillum (lif) 21.511 tonnes restant perdus.

La lutte biologique est une discipline scientifique basée sur les connaissances de la biologie de chacun des organismes impliqués mais aussi sur la prise en compte des relations complexes qui s'instaurent entre ces organismes. Pour mettre en place des programmes de lutte biologique, il est donc nécessaire de comprendre et évaluer les interactions entre organismes vivants ainsi que les interactions environnementales. Il faut aussi améliorer la connaissance de la biodiversité et des spécificités d'hôte et apprendre à gérer les diverses populations en présence(**élec1**).

C'est dans ce contexte que notre étude est proposée dans le but de tester l'effet létale des poudres d'organes de palmiers dattier (Pennes ,Cornefs ,Lifs ,Noyaus) de deux cultivars (Deglet Nour , Tafesouine) sur les nématodes phytopathogènes .

Cependant la question principale sur laquelle pivote notre étude est la suivante :

- Est ce que les poudres issus des organes du palmier dattier sont efficaces sur les nématodes phytoparasites ?

Un sous questionnement en découle, à travers de multiples interrogations résumées principalement en :

- 1- Quels sont les sous produits les plus agissants sur ces nématodes phytoparasites ?
- 2- Est-ce que tous les sous produits utilisés ont un pouvoir toxique sur ces ravageurs ?
- 3- Quels sont les principaux actifs agissant sur ces nématodes ? Est- ce qu'ils ont un pouvoir inhibiteur ou fatal sur ces derniers ?

C'est à partir de là, que découlent nos hypothèses de travail et qui portent pour l'essentiel sur :

- 1- Les poudres issues du lif, des pennes, des cornefs, et des noyaux du palmier dattier ont un pouvoir toxique sur les nématodes phytoparasites.
- 2- Les principaux actifs composant ces organes n'ont aucun effet sur ces ravageurs.
- 3- Les poudres utilisées agissent négativement sur les nématodes.

A fin de répondre aux objectifs teracés, ce mémoire comprend trois parties :

INTRODUCTION

- La première est réservée à la synthèse bibliographique ; des généralités sur la tomate ; le palmier dattier et sur les nématodes phytoparasites .
- La deuxième partie prendra en compte, le matériel et les méthodes utilisées pour la réalisation de ce travail.
- La troisième partie traitera les résultats et discussion.
- En fin conclusion

Chapitre I
Synthèses
bibliographiques

1-Généralité sur la tomate

La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) appartient à la famille des *Solanaceae*. La tomate est originaire des Andes d'Amérique du Sud. Elle fut domestiquée au Mexique, puis introduite en Europe en 1544. De là, sa culture s'est propagée en Asie du Sud et de l'Est, en Afrique et en Moyen Orient (SHANKARA., *et al* ,2005).

En Algérie , elle fut introduite pour la 1 ère fois par les espagnoles au 17ème siècle,dans la région d' Oran en 1905 puis elle s'est étendue vers le centre du pays (BENZARA ,2014).

1.1 .Classification de la tomate

Des études phylogénétiques appuient l'idée que la tomate et ces cousins les lycopersicum sauvages doivent être placés dans le genre Solanum. Les deux noms continuent à être utilisés dans la littérature (BLANCARD, 2009).

Classification systématique de *Lycopersicum esculentum*(BENTON, 2008)

Règne	Plantae
Sous-Règne	Tracheobionia
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Solanales
Famille	<i>Solanacées</i>
Genre	<i>Lycopersicum</i>
Espèce	<i>Lycopersicum esculentum</i>

1 .2.Description botanique de la tomate (SHANKARA., *et al* ,2005).

La tomate est une plante herbacée de la famille des Solanacées, genre *Lycopersicon*, et l'espèce *esculentum*, largement cultivée pour son fruit

Racine

Forte racine pivotante qui pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale produit une haute densité de racines latérales et adventices (SHANKARA., *et al* ,2005).

Tige :

Le port de croissance varie entre érigé et prostré. La tige pousse jusqu'à une longueur de 2 à 4 m. La tige est pleine, fortement poilue et glandulaire (SHANKARA., *et al* ,2005).

-Feuillage :

Feuilles disposées en spirale, 15 à 50 cm de long et 10 à 30 cm de large. Les folioles sont ovées à oblongues, couvertes de poils glandulaires. Les grandes folioles sont parfois pennatifides à la base. L'inflorescence est une cyme formée de 6 à 12 fleurs. Le pétiole mesure entre 3 et 6 cm (SHANKARA., *et al* ,2005).

-Fleur :

Les fleurs de la tomate s'épanouissent de fin mai à septembre dans l'hémisphère nord et de fin novembre à mars dans l'hémisphère sud. Elles sont actinomorphes à symétrie pentamère. Leur calice, qui compte cinq sépales verts, est persistant après la fécondation et subsiste au sommet du fruit. Leur corolle compte cinq pétales d'un jaune vif, soudés à la base, souvent réfléchis en arrière, en formant une étoile à cinq pointes.. En général la plante est autogame, Leur androcée compte cinq étamines. Leurs anthères allongées forment un cône resserré autour du pistil. Celui-ci est constitué de deux carpelles soudés, formant un ovaire supère biloculaire à deux loges. À noter que chez certaines variétés de tomates, l'ovaire est pluriloculaire (Michel. 2018)

-Fruit :

Baie charnue, de forme globulaire ou aplatie avec un diamètre de 2 à 15 cm. Lorsqu'il n'est pas encore mûr, le fruit est vert et poilu. La couleur des fruits mûrs varie du jaune au rouge en passant par l'orange. En général les fruits sont ronds et réguliers ou côtelés (SHANKARA., *et al* ,2005).

- Graines

Nombreuses, en forme de rein ou de poire. Elles sont poilues, beiges, 3 à 5 mm de long et 2 à 4 mm de large. L'embryon est enroulé dans l'albumen. 1000 graines pèsent approximativement 2,5 à 3,5 g (SHANKARA., *et al* ,2005).

1.3.Exigences de la tomate

1.3.1.Température et lumière

Les basses températures (<10°C) ralentissent la croissance et le développement des plantes. Une température basse peut entraîner aussi des ramifications des bouquets, difficultés de nouaison et formation des fleurs fasciées. Au dessous de 17°C, le pollen germe mal, surtout si l'humidité est faible. Par contre, les températures élevées favorisent la croissance de la plante au détriment de l'inflorescence qui peut avorter. Au dessus de 30°C, le lycopène, pigment responsable de la couleur rouge de fruit ne se forme plus(CHIBANE ,1999).

Les températures optimales sont:

- Températures diurnes : 20-25°C.
- Températures nocturnes : 13-17°C.
- Température du sol : 14-18°C.

La tomate est une culture neutre à la photopériode. Cependant, elle est exigeante en énergie lumineuse et un manque peut inhiber l'induction florale. La réduction de la lumière baisse le pourcentage de germination du pollen (CHIBANE,1999).

1.3.2. Type de sol

En général, la tomate n'a pas d'exigences particulières en matière de sol. Cependant, elle s'adapte bien dans les sols profonds, meubles, bien aérés et bien drainés. Une texture sablonneuse ou sablo-limoneuse est préférable. La tomate est une culture indifférente au pH du sol et présente une tolérance modérée vis à vis de la salinité(CHIBANE ,1999).

1.3.3. L'eau et l'humidité

Une simple astuce permet de déterminer si les réserves en eau disponibles sont suffisantes pour cultiver la tomate. Si des plantes herbacées (des plantes avec de nombreuses feuilles fines) poussent dans le milieu naturel, il sera possible d'y faire pousser des tomates. Il faut

pouvoir compter sur au moins trois mois de pluie. Le stress causé par une carence en eau et les longues périodes arides fait tomber les bourgeons et les fleurs et provoque le fendillement des fruits. Par contre, lorsque les averses sont très intenses et l'humidité est très élevée, la croissance des moisissures et la pourriture des fruits seront plus importants. Les temps nuageux ralentissent le mûrissage des tomates. Cependant, des cultivars adaptés sont disponibles. Les sociétés semencières ont des variétés de tomates spécialement adaptées aux climats chauds et humides (SHANKARA., *et al* ,2005).

1.4. Maladies et ravageurs de la tomate :

Cette culture devient de plus en plus importante mais elle est attaquée par plusieurs ravageurs et maladies.

1.4.1. Maladies non parasitaires (BLANCARD *et al.*,1988)

- Nécrose apicale
- Les fentes de croissance
- Le coup de soleil
- Eclatement des fruits de la tomate

1.4.2. Maladies parasitaires (BLANCARD*etal.*,2009):

-Maladies fongique :

- Moisissuregris (*Botrytis cinerea*)
- L'alternariose (*Alternariatomatophila*)
- Mildiou*Phytophthora infestans*)

-Maladies bactériennes :

- Gale bactérienne
- Le chancre bactérien (*Clavibacter*
- Le chancre bactérien (*Clavibactermichiganense*)
- Flétrissement bactérien (*Ralstoniasolanacearum*)

-Maladies virales :

-*Tomato spotted wilt virus* (TSWV)

-Cucumber mosaic virus(CMV)

-Potato virus Y (PVY)

Ravageurs de la tomate(SHANKARA., et al ,2005).

- Les insectes :

-Papillons de nuit (noctuelles) (*Lepidoptera*)

-Mouches mineuses (*Tuta absoluta*)

-pucerons (*Aphidae*)

-Thrips(*Thripidae*)

- Acariens : (*Tetranychusspp*)

- Nématodes : (*Nematoda*)

1.4.3. Nématodes de la tomate

Pour la culture de la tomate, les nématodes des racines noueuses présentent un problème important. Ils provoquent des galles (des tumeurs cancéreuses) sur les racines des plantes. Trois types fréquents de nématodes de nodosité des racines sont : *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* et *Meloidogyne arenaria*(SHANKARA., et al ,2005).

Tableau N°01:Quelques caractéristiques des principaux nématodes parasitant les racines de Tomate (BLANCARDetal.,2009).

	Nématodes ectoparasites	Nématodes endoparasites migrants	Nématodes endoparasites sédentaires	
			Nématodes à kystes	Nématodes à galles
	/	/		
Symptômes	Nécroses racinaires, réduction de la croissance des racines et des plantes	Nombreuses lésions brunes à rougeâtres sur les racines, pourriture du système	Nécroses racinaires , présence de nombreux kystes bruns	Racines enflées et présentant surtout des galles

		racinaire		
Principaux genres et espèces signalées sur tomate	- <i>Dolichodorus heterocephalus</i> - <i>Belonolaimus gracilis</i> - <i>Xiphinema Americanaect</i>	- <i>Aphelenchoides ritzemabosi</i> - <i>Ditylenchus dipsaci</i> - <i>Pratylenchus neglectusect</i>	- <i>Globodera rostochiensis</i> - <i>G.tabcum sensu strico</i> - <i>Heterodera schachtii</i>ect	- <i>Meloidogyne acronea</i> - <i>M.arenaria</i> - <i>M. chitwoodi</i> - <i>M.incognita</i>ect
Inidence	Mal connue	Faible,ponctuellement grave	Faible, ponctuellement grave	Forte
Processus parasitaire simplifié	Perforation des cellules racinaires grâce à leur stylet et prélèvement du contenu cytoplasmique. En principe, ces nématodes ne pénètrent pas dans les racines.	Pénétration et destruction des cellules du cortex racinaire.	Pénétration des jeunes racines par les jeunes larves qui dévorent les cellules .Hypertrophie des femelles qui restent reliées aux racines par leur tête .	Pénétration des racines et sécrétion de sucs salivaires induisant une hypertrophie des cellules racinaires,à origine de galles et de boursoufflures caractéristiques.

-Généralités sur le palmier dattier

Le nom scientifique du palmier dattier c'est *PhoenixdactyliferaL.* provient du mot *Phoenix* qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera*, du terme grec *dactulos* signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (**DJERBI, 1994**).

Le palmier est la composante essentielle de l'écosystème oasien (**TOUTAIN,1979**), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (**BOUSDIRA et al., 2003 ; BAKKAYE, 2006**) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (**EL HOMAIZI et al ., 2002**).

2.1. Position systématique du palmier dattier

Phoenixdactylifera est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Palmaceae*, et à la sous-famille des *Coryphineae*. La famille des *Palmaceae* compte environ 235 genres et 4000 espèces (MUNIER, 1973).

Place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (FELDMAN, 1976) :

Groupe	Spadiciflores
Ordre	Palmales
Famille	Palmacées
Sous-famille	Coryphoïdées
Tribu	Phoenicées
Genre	<i>Phoenix</i>
Espèce	<i>Phoenixdactylifera</i>L.

2.2. Morphologie du palmier dattier

2.2.1 .Système racinaire

Le système racinaire du dattier fasciculé (**Figure n°1**), les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicules, le bulbe, ou plateau racinal, est volumineux et émerge en partie (AHMED, 2008).

Selon MUNIER (1973) et PEYRON (2000), ils ont divisés les racines de palmier dattier en quatre zones selon la profondeur :

- Zone 1 : Racines respiratoires (0-20cm).
- Zone 2 : Racines des nutritives (20-100cm).
- Zone 3: Racines d'absorption, qui peut atteindre de grande profondeur de 1 à 2mètres.
- Zone 4 : Racines du faisceau pivotant qui vont de 2 à 15 mètres .

2.2.2. Système végétatif aérien

2.2.1. Stipe

CHELLI (1996) décrit que le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans

un parenchyme fibreux (**Figure n°1**). Le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence (**WERTHEIMER., 1956**),

2.2.2 .Feuilles ou palmes

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou Djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée, « Cornaf » enfouie dans le « life » (**Figure n°2**) (**BELHABIB, 1995**). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (**BENCHENOUF, 1971**). De nombreuses palmes constituent la couronne (**MUNIER, 1973**).

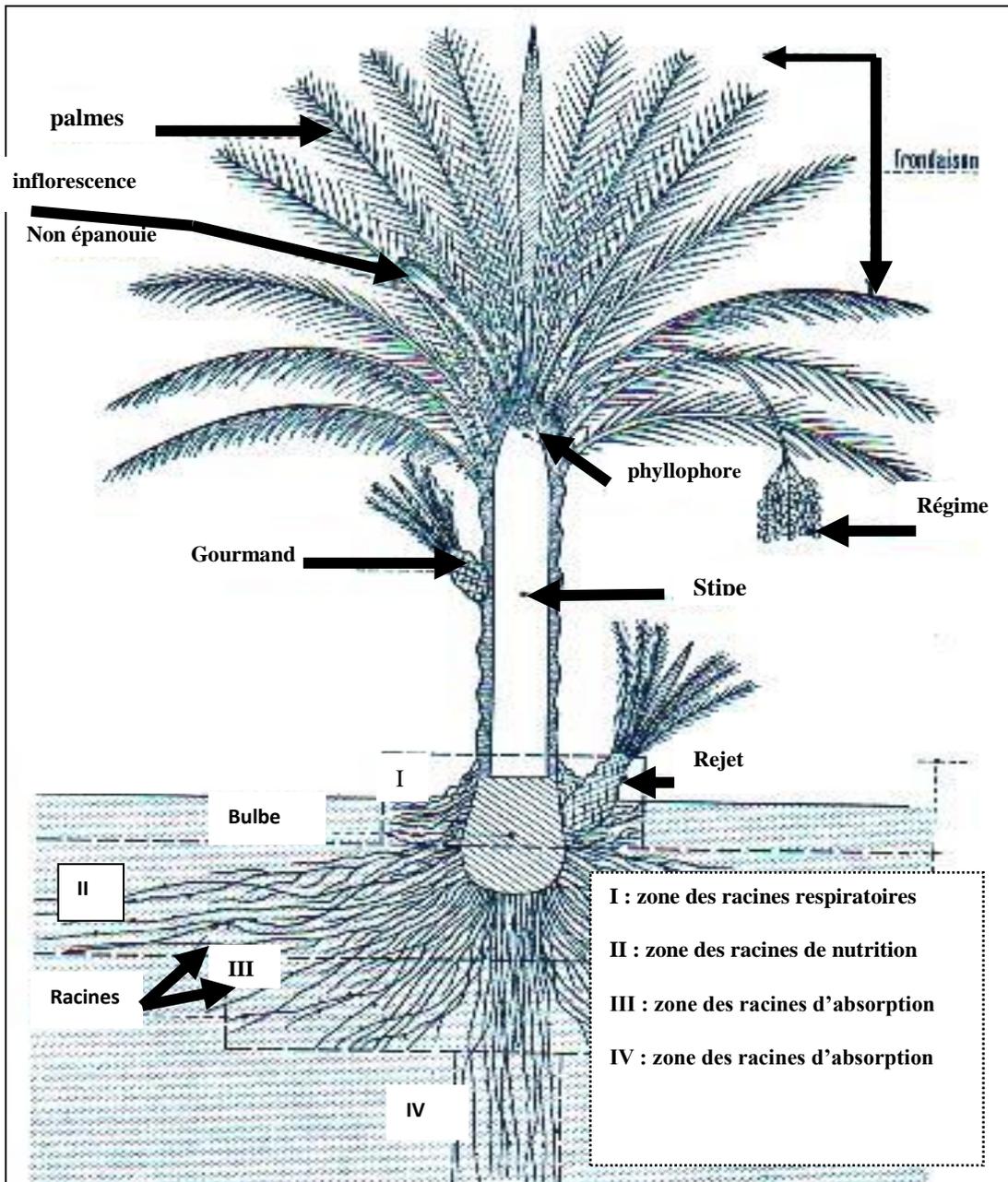


Fig n°01 : Schéma du palmier dattier MUNIER (1973)

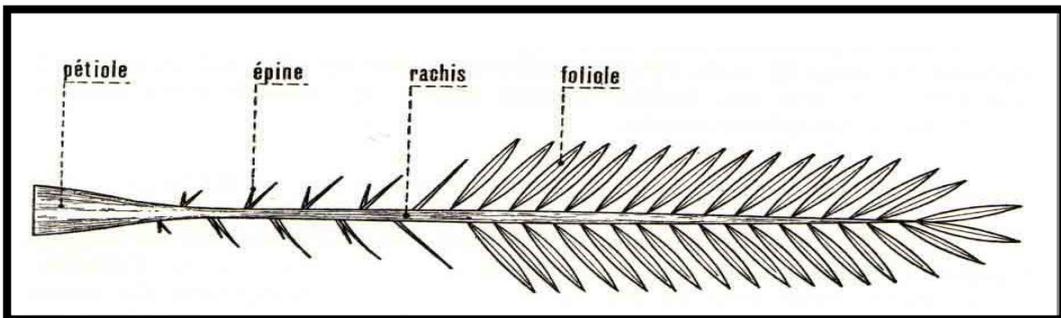


Fig n°02 : Schéma d'une palme MUNIER (1973)

2.3. Inflorescences

2.3.1. Organes floraux

Le palmier dattier est une plante dioïque, c'est-à-dire que les organes mâles et les organes femelles sont sur des individus différents, palmiers mâles ou palmiers femelles. Chaque individu ne porte que des inflorescences d'un même sexe. Les inflorescences du dattier naissent du développement de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc. L'inflorescence est caractéristique : c'est une grappe d'épis (**PEYRON, 2000**).

2.3.2 .Fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 3 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (**MUNIER ,1973**) (**Figure n°3**). Selon **AMORSI (1975)**, la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année .

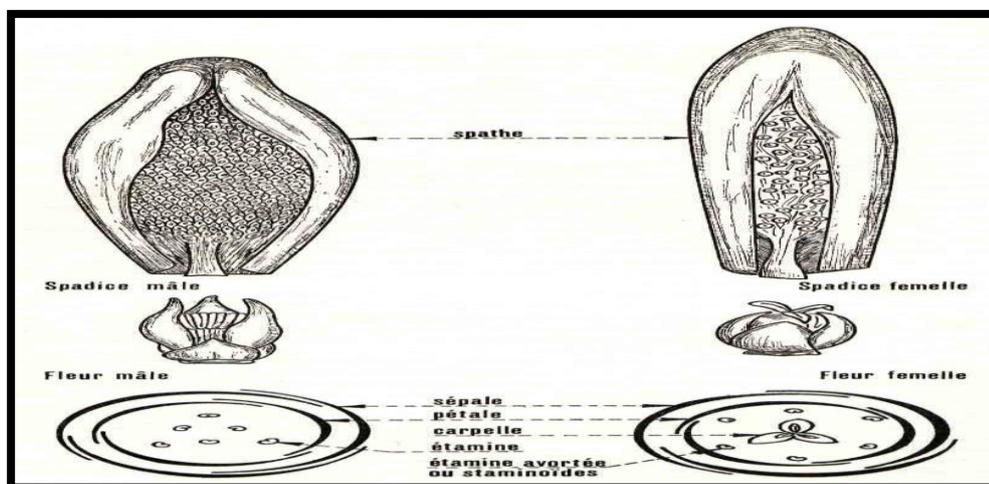


Fig n°03: Inflorescences et fleurs du palmier dattier **MUNIER (1973)**

2.3.3. Fleur mâle

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (**Figure n°3**). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen (**BELHABIB, 1995**) .

2.4.Fruit ou Datte

La datte est une baie. Composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe l'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau (**Figure n°4**). (**MUNIER, 1973**) et (**DJERBI, 1994**).

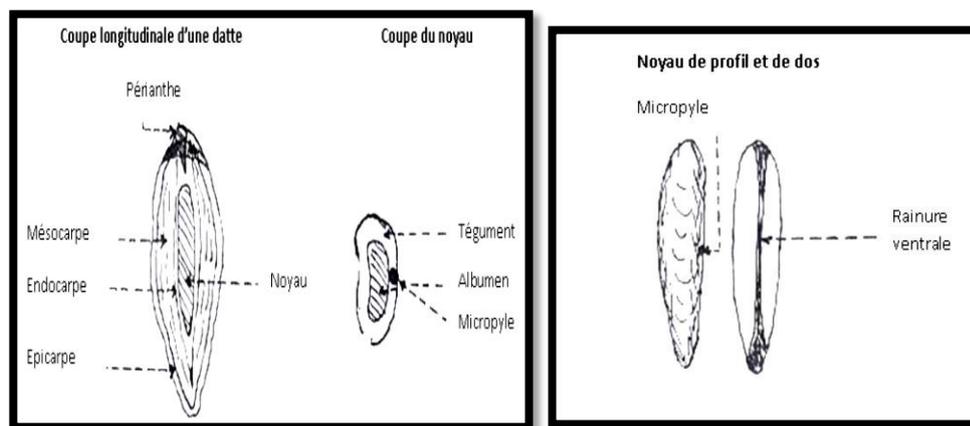


Figure 04 : schéma datte et son noyau (**BELGUEDJ, 2001**)

D'après **MUNIER, (1973)** et **DJERBI, (1994)**, la datte pendant sa maturité passe par les stades suivants :

- Stade I(fruit noué) : Loulou
- Stade II(datte verte) : Khalal ou kimiri
- Stade III(tournante):Bser ou Khalal
- Stade IV(aqueuse) : stade Martouba ou Routab
- Stade V(mature): Stade Tmar

2.5.Sous produits de palmier dattier

La cellulose, l'hémicellulose et la lignine sont des composants essentiels des résidus agricoles en général et sont identiques pour les sous-produits de palmier dattier, car leurs fibres ressemblent aux fibres des arbres solides (**قواميد, 2015**).

2.5.1. Composition chimique sous produits du palmier dattier

Le palmier dattier joue une grande importance dans les régions sahariennes non seulement par sa production dattière mais aussi par les sous produits, qui sont riche en C, O, Cl, K, S et aussi Mg (قواميد, 2015). Le tableau n°2 présenter les composition chimique des organes de palmier dattier

Tableau n°2 : composition chimique des organes de palmier dattier

Les organes	Composition chimique
Cornef	Minéraux (C= 53.86 ; O= 42.76 ; Mg= 1.25 ; Cl= 1.68 ; K= 0.45)(قواميد, 2015).
Penne	(C= 58.48 ; O= 39.77 ; Cl= 0.46 ; K= 0.34 ; Ca= 0.95)(قواميد, 2015). matière organique 84,74±0,13, cellulose brute 30,70±0,30 , lignocellulose 65,30±0,74, cellulose raie 32,83 ±2,31 , Hémicellulose 23,98±2,81 (HAFIDOU, 2017)
Lif	C= 53.13 ; O= 44.12 ; S= 0.33 ; Cl= 0.49 ; K= ±0.38(قواميد, 2015).
Noyau	Le noyau présente 7 à 30 % du poids de la dattée. La caractérisation du noyau a relevé sa richesse en diverses substances biochimiques et minérales de valeur à savoir: fibres diététiques (22,5–94%), protéines (2,3–6,4%), cendre (0,9–1,8%), sucres (5-6%), composés phénoliques (3102–4430 mg/100g), et matière grasse (7 à 13 %) (ABDEL NABEY, 1999 in KANIN ; AL-FARSI et al., 2007, 2008; CHAIRA et al., 2007). L'huile du noyau de dattes est composée d'acides gras (l'acide oléique : 56,1 %, acide linoléique : 11,6 %, acide laurique : 8,3 %, acide myristique : 6,0 % ...) (AL-HOOTI et al., 1998) et antioxydants naturels : polyphénols, stérols, tocophérols et caroténoïdes (BESBES et al., 2007)

3. Généralité sur les nématodes

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 *etal.*, 2010).

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 *etal.*, 2010).

3.1. Morphologie des nématodes

Les tailles et diamètres varient fortement en fonction du stade (larve ou adulte) ou du sexe de l'animal. Ces animaux sont donc petits et difficiles à mettre en évidence sans observations précises (rarement visibles à l'œil nu, ils nécessitent des techniques de diagnostics particulières) (MOREIRA, 2011) (Figure n°05).

Le corps du nématode est constitué de trois tubes emboîtés l'un dans l'autre :

Premier tube est un fourreau externe comprenant la cuticule, l'épiderme et le système musculaire sous forme de quatre faisceaux musculaires longitudinaux (MOREIRA, 2011).

Nous distinguons encore à la tête de l'animal, la capsule céphalique où la cuticule est plus épaisse ; la tête est aplatie, plus ou moins tronquée ou un peu allongée. Les nématodes de squelette hydrostatique ; grâce à une haute pression interne qui maintient le corps en turgescence. La cuticule doit donc être suffisamment épaisse et inélastique pour résister à cette pression (MOREIRA, 2011) (Figure n°05).

Second tube est constitué essentiellement par l'appareil digestif simple et comprenant : la bouche, souvent entourée de soies sensorielles ou papilles et organes chimiorécepteurs (les amphides). Après la bouche, vient la cavité buccale avec le stylet plus ou moins long, l'œsophage avec les glandes péri œsophagiennes, le bulbe médian et enfin l'intestin terminé par le rectum et l'anus (MOREIRA, 2011).

Troisième tube ou cavité générale du corps renferme les gonades(appareil reproducteur) .Les femelles ont de 1 à 2 « ovaires » ; le vagin est soit à mi- longueur du corps (en position ventrale) , soit à la partie terminale . La position de la vulve est un caractère de reconnaissance des genres . Le système nerveux est rudimentaire ;un anneau nerveux entoure l' œsophage d' où partent les nerfs qui cheminent dans l'épiderme .L'appareil circulatoire est absent chez les nématodes (MOREIRA ,2011)(Figure n°05).

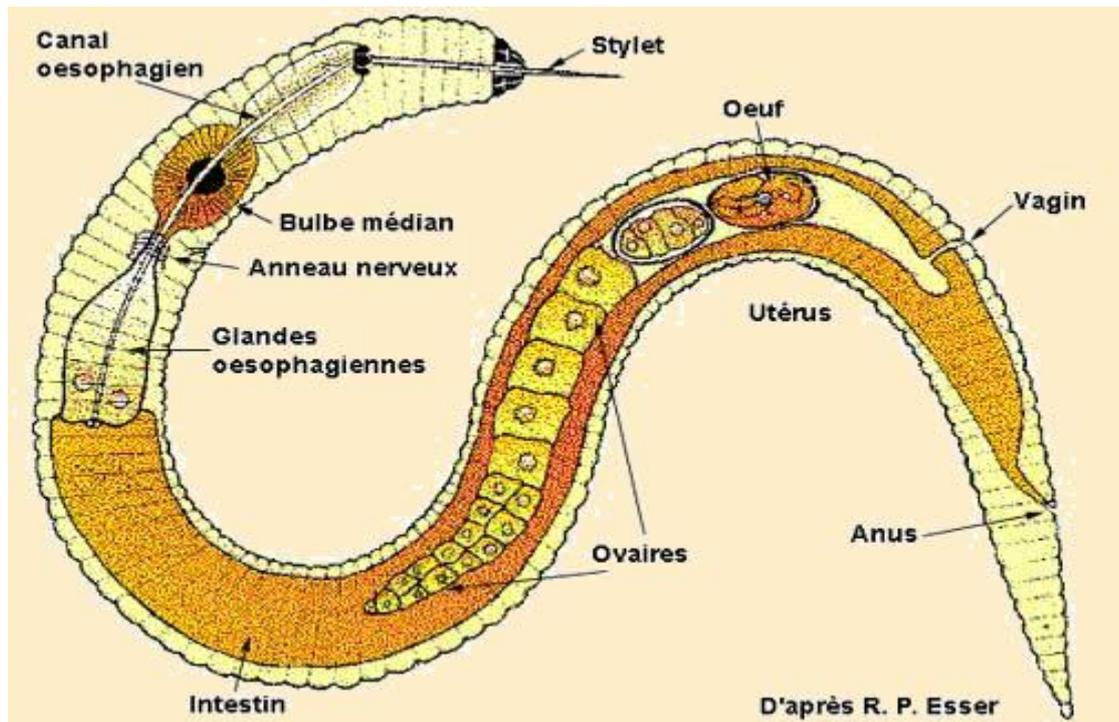


Figure 05: Caractéristiques morphologiques d'un nématode(Elec n° 2)

3.2. Ecologie des nématodes

Les nématodes phytoparasites sont présents dans presque tous les environnements humides du monde et se nourrissent des matières organiques disponibles. Leur nombre et leur espèce varient en fonction du nombre d'éléments et des effets qui en résultent, qui peuvent être des facteurs abiotique tels que la température, l'humidité, le type de sol, la résistance, la composition chimique... etc et des facteurs biotique comme les organismes trouvés dans le sol et les matières organiques. Le système de culture, les familles de plantes et divers processus agricoles ont également des impacts importants sur les activités des nématodes (أبو غربية *et al.*, 2010).

La température optimale pour l'activité des nématodes est comprise entre 16 et 29°C. Pour les températures inférieures à 4°C ou supérieures à 40°C sont mortelles pour les nématodes(فياض, 2012).

L'humidité optimale de l'activité des nématodes est comprise entre 40 et 80% de la capacité du champ. Les sols secs limitent leurs mouvements ou saturés en eau qui sont faiblement d'oxygénée entraînent également un manque de mouvement(فياض, 2012).

La texture du sol détermine la taille des pores environnementaux trouvés dans les granules de sol et influe donc sur la taille des activités du nématode, en particulier le mouvement. Les nématodes ne peuvent se déplacer dans le sol Sauf lorsque le diamètre des pores de l'environnement est supérieur à la largeur du corps du nématode et que ces pores sont reliés les uns aux autres par un réseau poreux continue. La plupart des types de nématodes préfèrent les sols sableux aux textures grossières, tandis que d'autres préfèrent les sols argileux lourds, mais d'autres espèces se rencontrent dans les deux types de sol(الحازمي, 1992).

3.3.Taxonomie des nématodes

Les bases de la classification des nématodes phytoparasites reposent sur des différences de structures visibles au microscope. Elles reposent aussi sur des critères biologiques, biochimiques, éthologiques et écologiques. (PROT, 1984).

Place des nématodes phytoparasites dans le règne animal (PROT, 1984)

Règne	Métazoaire	Pluricellulaires
Sous règne	Eumétazoaire	tissus différenciés en système d'organes.
Subdivision	Protostomien	débouché oral correspond au Blastopore. Système nerveux ventral.
Super embranchement	Pseudocoelomate	possèdent un pseudocoelome
Embranchement	Némathelminthe	vers ronds
Classe	Nematoda	pas de cils vibratiles œsophage différencié à appareil excréteur glandulaire.

Sous classe	phasmidia	ordre des Aphelenchida
	(possèdent des phasmides)	ordre des Tylenchida
	aphasmidia (ne possèdent pas de phasmide)	ordre des Dorylaimida

Les nématodes sont subdivisés de façon traditionnelle en deux classes, *Adenophorea* et *Secernentea*. Les critères de définition des sous-classes et des ordres qu'elles incluent sont généralement morphologiques (**Elec n°3**)

3.4. Biologie des nématodes

3.4.1. Cycle biologique des nématodes

Le cycle de développement des nématodes est typiquement divisé en six (6) : le stade œuf, quatre (4) stades juvéniles et le stade adulte. 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. (**Figure n°06**)(**COYNE et al .,2010**).

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**).

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**).

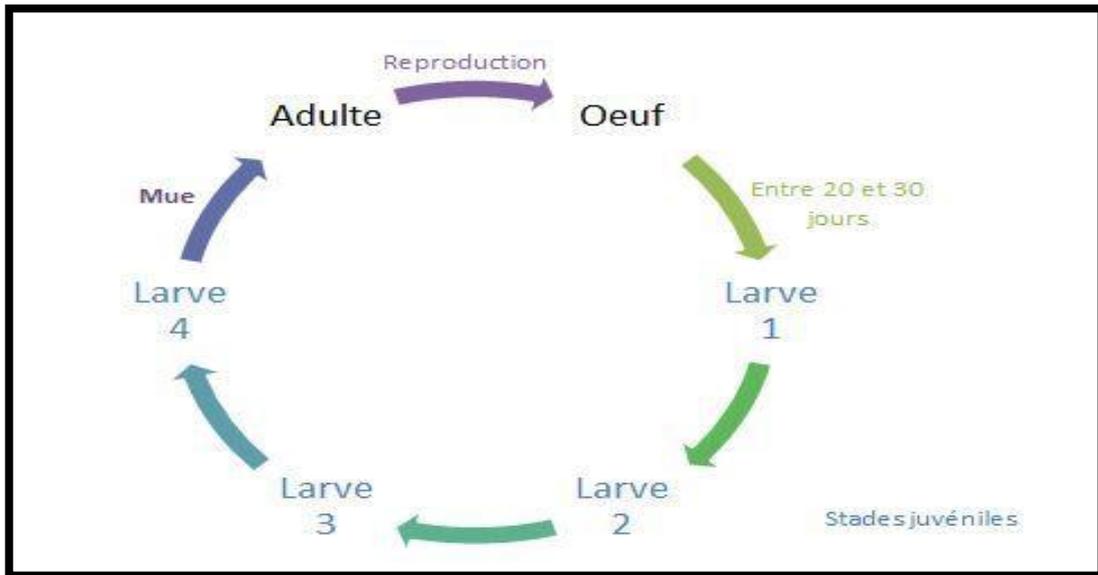


Figure 06 : Cycle de vie des nématodes(Elec n°4)

3.4.2 .Comportement des nématodes

4. Relation avec le milieu

Les nématodes sont des animaux qui respirent. Leur corps est constitué de 75% d'eau. Ce sont en fait des animaux aquatiques. Ils vivent dans le film d'eau existant à la surface des particules de sol. A quelques exceptions près, ils se déplacent entre les particules par des mouvements ondulatoires (PROT, 1980).

La granulométrie du sol, la température, le pH, etc. . influencent la répartition et l'abondance des différentes espèces. Certains ne survivent pas à une inondation prolongée alors que d'autres sont inféodés aux rizières inondées (PROT, 1980).

Certains genres prolifèrent dans les sols sableux alors que d'autres préfèrent les sols argileux (PROT, 1980) .

5.2.2 .Relation avec l'hôte

Les nématodes phytoparasites sont des parasites obligatoires. Certains ont une gamme d'hôtes très restreinte alors que d'autres tel que *Meloidogyne incognita* attaquent plus de 2000 espèces végétales (PROT, 1980).

Le mode de parasitisme a permis de subdiviser les nématodes phytoparasites en quatre grands groupes:

-**Les ectoparasites** : souvent migrateur et se nourrissant des cellules Racinaires superficielles ,normalement sans pénétrer dans les tissu – leur cycle s’effectue essentiellement dans le sol (**MATEILLE,2016**).

- **Les endoparasites migrants** : ils pénètrent dans les racines , s’y déplacent peuvent en ressortir et charger de racine . *Scutellonema* , *cavenessien* est un exemple (**MATEILLE,2016**).

- **Les endoparasites sédentaires** : pénétrant et envahissant parfois profondément les tissus , entraînant la formation de galles ou de Kystes ,ou se déplaçant à l’intérieur des tissus (provoquant des lésions brunes) (**MATEILLE,2016**).

-**les semi-endoparasites**: ils se fixent en un point de la racine. Seule une partie du corps, la tête, pénètre dans la racine, le reste du corps se trouvant à l'extérieur. C'est le cas de *Rotylenchulus reniformis* dont le corps de la femelle se renfle; celle-ci devenant sessile (**PROT ,1980**) .

3 .5.Symptômes desnématodes

Les Symptômes causés par ces ravageurs sont résumés dans le tableau n°3 suivant :

Tableau n°3 : Symptômes causés par les nématodes(**COYNE et al .,2010**)

Symptômes	
Symptômes causés par les nématodes des parties aériennes	Symptômes sur parties souterraines
<ul style="list-style-type: none"> • Formation de galle, ou gonflement anormal des ou des feuilles. • Des stries sur feuille, blanchissement et décoloration des feuilles (particulièrement sous climat tempéré). • Epaisissements, crevasses et croissance désorganisée des tissus • Nécrose interne de la tige, association avec un anneau rouge. 	<ul style="list-style-type: none"> •Formation de galles • Racines raccourcies, épaissies, enflées à leurs extrémités • Lésions sur les racines • Nécroses sur les racines et les tubercules, pourrissement et mort des racines • Crevasses sur racines et tubercules • Présence de kystes ou de ‘perles’ sur les racines
<p>Symptômes causés par les nématodes des racines</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Racines déformées • Architecture racinaire altérée.

<ul style="list-style-type: none"> • Chlorose (jaunissement) ou toute autre coloration anormale du feuillage • Croissance inégale et réduite • Feuillage fin et peu fourni • Symptômes liés au stress hydrique comme flétrissement de la plante ou enroulement des feuilles • Mort de plantes pérennes ou ligneuses avec peu ou pas de nouvelles feuilles • Réduction de la taille des fruits et des graines 	
--	--

(COYNE *et al.* ,2010)

3.6. Reproduction des nématodes

Modes de reproduction chez les nématodes phytoparasites d'après (PROT ,1984) .

3.6.1.Aamphimixie

la plupart des nématodes sont bisexués cela veut dire qu'il existe pour chaque espèce des femelles et des males facilement reconnaissables par leurs caractères sexuels. Les espèces pour lesquelles les males et les femelles sont en nombres approximativement égaux se reproduisent par amphimixie. C'est la vraie reproduction sexuée au cours de laquelle il y a fusion d'un gamète male et d'un gamète femelle chacun possédant un stock différent d'unités chromosomiques (PROT ,1984).

3.6.2.Automixie

ou autofécondation elle se rencontre chez les nématodes hermaphrodites qui produisent les deux types de gamètes (spermatozoïde et ovule) (PROT ,1984).

3.6.3. Pseudogamie

l'ovule" est activée par l'intrusion d'un spermatozoïde qui reste ensuite inactif. Il n'y a pas de fusion nucléaire (PROT ,1984).

3.6.4. Parthénogénèse

l'ovule se développe sans aucune intervention du spermatozoïde (PROT ,1984).

3.7. Dissémination des nématodes

Les nématodes peuvent se disséminer à petite échelle de façon active ; ce mode de dissémination est cependant lent : les nématodes ne peuvent se déplacer que de quelques

mètres par an (**PROT, 1980**) le record étant de 15 m/an. A plus grande échelle, la dissémination se fait de façon passive :

- par le vent qui entraîne des particules de poussières incluant des nématodes en vie ralentie (**BAUJARD, 1996 ; BAUJARD et MARTINY, 1994 in Christian ,2014**) .
- par les eaux qui ruissellent à la surface du sol (**Cadet et al., 2002 in Christian ,2014**) .
- par les eaux d'irrigation (**FAULKNER et BOLANDER, 1970 in Christian ,2014**) .
- l'homme, en emportant des particules de terre sous ses chaussures ou sous les roues des engins, et surtout, pour les plantes à multiplication végétative, en transportant du matériel végétal (bulbes et tubercules infectés)(**Christian ,2014**) .

3.8. Dégâts des nématodes

Les dommages causés aux plantes et les baisses de rendements qui en résultent proviennent du mode d'alimentation des nématodes.

- 1) Ils détournent à leur profit une partie du métabolisme de la plante (**PROT ,1980**) .
- 2) Ils endommagent le système racinaire de la plante par réductions et destructions des racines et des radicules ce qui réduit l'alimentation en eau et en sels minéraux (**PROT ,1980**).
- 3) Ils injectent dans les cellules des sécrétions glandulaires destinées à liquéfier le contenu cellulaire avant de l'absorber. Ces sécrétions sont généralement toxiques pour les cellules et les tuent. Les *Trichodorus* par viennent ainsi à détruire totalement les zones de multiplication et d'élongation situées à l'apex des racines (**PROT ,1980**).
- 4) Les nématodes endoparasites secrètent généralement des substances modifiant les cellules du cylindre central et du cortex provoquant la formation de cellules géantes ;ceci au –de là de la zone attaquée ce qui entraîne la formation de galles .Les cellules du cylindre central étant déformées, la circulation des sèves brute et élaborée est fortement perturbée(**PROT ,1980**).
- 5) Certains nématodes comme *Scutellonema Cavenessi* gênent l'établissement des Rhizobium sur les racines des légumineuses privant ainsi ces plantes d'un apport substantiel d'azote(**PROT ,1980**).
- 6)Les nématodes appartenant aux genres *Trichodorus ,Longidorus* et *Xiphinema* peuvent être des vecteurs de virus qu'ils injectent dans la plante en même temps que leur salive(**PROT ,1980**) .

7) En s'insérant entre les cellules, en les perforant pour se déplacer et se nourrir, ils provoquent des lésions par lesquelles peuvent s'introduire d'autres agents pathogènes tels que champignons et bactéries (PROT, 1980).

3.9. Lutte contre les nématodes

La lutte contre les nématodes phytoparasites a pour but de maintenir les populations en-dessous du niveau à partir duquel ils réduisent la production agricole.

(PROT, 1984).

Différentes luttes contre les nématodes phytopathogènes

Méthodes de lutte prophylactiques

- Bien gérer les rotations culturales

- Un labour en période très sèche (BERTRAND, 2001)

- Limiter au maximum l'inoculum. (BERTRAND, 2001)

Méthodes de lutte thermique

Ces méthodes consistent à élever la température du sol à des niveaux létaux pour les nématodes (de 40°C à 60 °C) (BERTRAND, 2001)

Désinfection vapeur :

Elle est injectée sous une bâche étanche recouvrant le sol pendant 1h30 à 3h (consommation : 400l de fuel / 500m²). La profondeur traitée est de dix à vingt centimètres lorsque le sol est finement préparé.

La solarisation : utilisation des rayonnements solaires. Après avoir fait un travail fin du sol et l'avoir rempli à la capacité au champ, on couvre le sol avec une bâche plastique transparente pendant au moins cinq semaines. (BERTRAND, 2001)

Lutte chimique

Il n'est pas aisé de détruire, à l'aide de composés toxiques les nématodes situés dans l'eau contenue dans les pores du sol. Les produits utilisés peuvent agir soit en tuant les nématodes (les nématicides) soit en bloquant leurs déplacements (PROT, 1984).

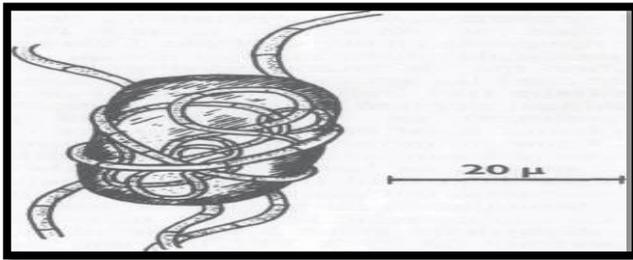
Certains ont une toxicité directe sur les nématodes présents dans le sol. D'autres agissent comme des endotherapiques (systémiques) et protègent la plante après que cette dernière les absorbe (PROT, 1984).

Lutte biologique

Champignons prédateurs

Arthrobotrys irregularis (CAYROL et al., 1992)

Les Champignons ovides : *Paecilomyces lilacinus* (CAYROL et al., 1992)



- Les Bactéries antagonistes des Nématodes *Pasteuria penetrans* (CAYROL et al., 1992)
- Utilisation de plantes nématicides (CAYROL et al., 1992)
- Toxines de micro-organismes (CAYROL et al., 1992)

- Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86 .105 Km², et sa population estimée à 309 .740 habitants , est sur 13 communes ,soit une densité de peuplement de 3,60 habitants / Km² (CHENINI *et al.* ,2012) (Figure n°07)

Elle située à l'ouest du bassin secondaire du bas – Sahara , sur un plateau sub – horizontal (entre 33° et 31 ° 15 ° de latitude Nord – 2° 30° et 5° de longitude Est), composé de calcaire dolomitique ; appelé couramment « dorsale du M'zab ». Il est jalonné par un réseau ramifié d' oueds de direction générale Ouest – Est , telles que l'Oued M'zab , Metlili , Sebseb , Mansourah , Nsaa (Berriane) et Oued Zegrir (Guerrara) (CHENINI *et al.* ,2012) (Figure n°07).

Les altitudes varient de 650 à 550 m au Nord et le Nord –Ouest , et de 450 – 330 m au Sud et le Sud – Est (CHENINI *et al.* ,2012). (Fig .07)



Figure 07 : Situation géographique de la région Ghardaïa(Eléc n° 5)

La wilaya de Ghardaïa est située dans la partie Sud du pays . Elle est limitée :
(Figure n°08)

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km)
- Au Nord-est par la Wilaya de Djelfa (300 Km)
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km)
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1470 Km)
- Au Sud-ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km)
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad. (350 Km).

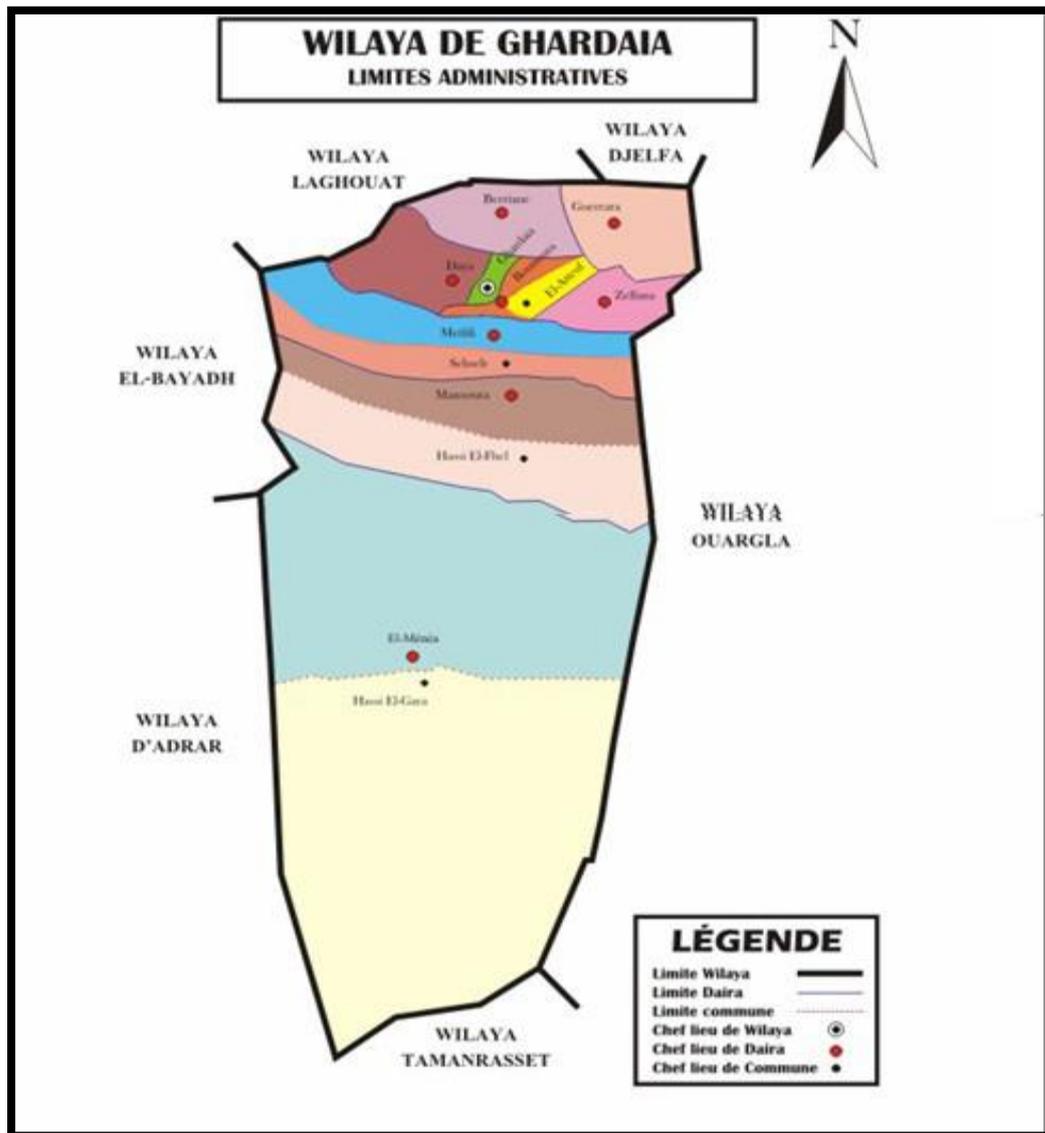


Figure 08 : Limites administratives de la wilaya de Ghardaia (DPAT, 2011)

2. Climat

La présente caractérisation du climat de la région est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans (2009-2018), à partir des données de l'Office National de Météorologie (**Tableau n° 10**)

Tableau n°10 : Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (2009-2018).

Mois	Température (°c)			P (mm)	H %	V.V (m/s)
	T. moy (°C)	T max. (°C)	Tmin. (°C)			
Janvier	12,05	20,8	4,09	10 .5	45,8	1,8
Février	13,1	22,46	4,94	3.04	42, 3	1,9
Mars	17,04	27,49	7,67	8 .39	34,6	2,1
Avril	21,6	32,62	11,94	4.45	32,9	2,16
Mai	26,23	37,23	16,34	2.75	28,4	2 ,09
Juin	31,04	40,75	21,7	3.58	24,9	1, 56
Juillet	34,26	42,01	25,77	1.49	19,8	1,99
Aout	29	42,39	25,17	3.79	28 ,9	1, 58
Septembre	29,27	39,17	20,07	15.73	37 ,4	1 ,4
Octobre	23,47	32,94	14,67	4.09	42,4	1, 45
Novembre	16,71	26,34	8,38	4,02	48,9	1 ,74
Décembre	12,64	21,36	4,43	3.54	55,4	1,13
Moyenne	22,20	32,13	13,76	65,37*	36,80	1 ,79

(O.N.M, 2018)

T : Température, V.V : Vitesse de vent, P : Pluviométrie, H : Humidité relative

* Cumulés annuelle

2.1. Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**RAMADE, 1984**).

La température moyenne annuelle est de **22,20°C**, avec **34,26 °C** pour le mois plus chaud se situe au mois de Juillet , et **12,05 °C** pour le mois plus froid est enregistrée en Janvier.

2 .2. Précipitation

Les déserts se caractérisent par des précipitations réduites, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (**RAMADE, 1984**).

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origines orageuses, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants. Le cumule moyen annuel est de l'ordre de **65,37 mm**.

2.3. Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de **19,8 %** en juillet , sous l' action d'une forte évaporation des vents chauds, atteignant un maximum de **55,4 %** en mois de Décembre (hiver) . La moyenne annuelle est de **36,80 %**.

2 .4.Vent

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction Nord –Ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction sud nord ; sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration (**BENSEMAOUNE, 2007**).
- La vitesse moyenne annuelle est de **1,79 m/s** .

2.5. Classification de climat

2.5.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNONLS permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique (FAURIE et al., 1984). Il est représenté comme suit:

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- une échelle de $P=2T$.

L'aire compris entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.(Fig. 09)

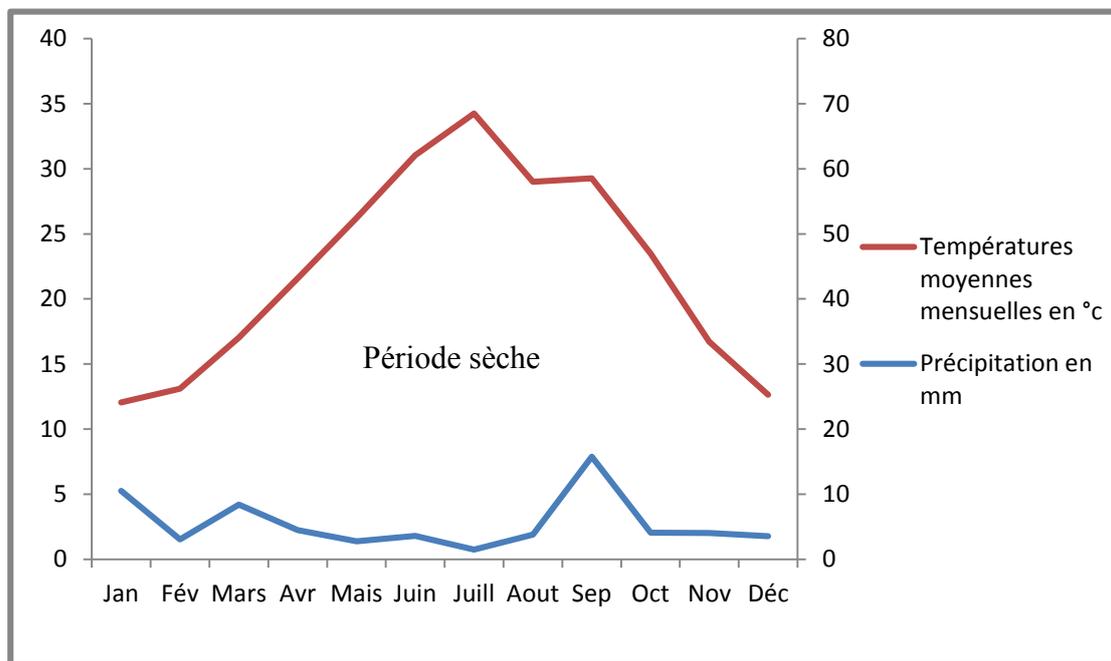


Figure 09 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNONLS de la région de Ghardaïa (2009-2018)

2.5.2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- En ordonnées par le quotient pluviométrique Q3 d'EMBERGER (1933 IN BEN BRAHIM ,2001)

Nous avons utilisé la formule de (STEWART 1969 in BEN BRAHIM , 2001) adapté pour l'Algérie , qui se présente comme suite :

$$Q3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

- Q3 : Quotient pluviométrique d'Emberger = 5,8
- P : Pluviométrie moyenne annuelle en mm = 65,37
- M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud = 42,39
- m : moyenne de minima du mois le plus froid = 4,09

Ghardaïa se caractérise par une période sèche s'étalant sur toute l'année pour la période (2009 – 2018) $Q3 = 5.8$ qui permet de classer la région dans l'étage bioclimatique saharien avec un hiver Doux (**Figure .10**)

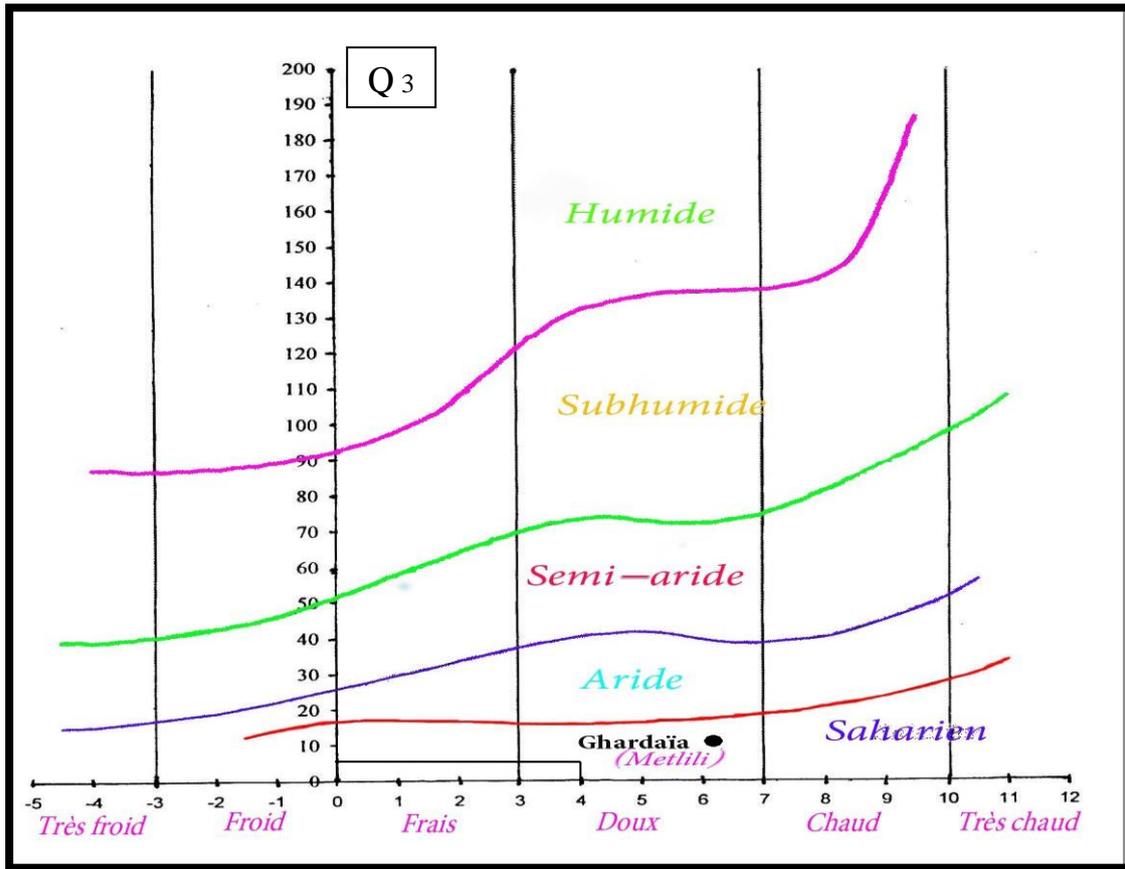


Figure 10 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'EMBERGER .

Chapitre II
Matériels et
Méthodes

1 .Objectif d'étude

La présente étude porte sur le teste de l'effet létale des poudres des organes de palmier dattier (Pennes ,Cornefs ,Lifs ,Noyaux) de deux cultivars (DegletNour , Tafsouine) sur les nématodes phytopathogènes . Il s'agit d'une continuité et confirmation des études réalise par **OULED LAID FATIMA ,2017.**

L'approche méthodologique choisie dans cette étude vise à comparer les doses des poudres élaborées et de caractériser les types d'organes et de cultivars à effet toxique sur les nématodes phytopatogènes. L'étude est menée dans la région de Metlili (Verger à Sebseb) .

1.2.Au terrain

1.2.1. Choix du site d'étude

la sélection est basée sur les sites où se trouvent les nématodes (sur culture de tomate).le choix est fait à partir de l'observation des symptômes sur feuilles ; blanchissement décoloration , jaunissement et flétrissement foliaires avec des galles au niveau des racines .

1.2.2. Matériel utilisé

Le matériel utilisé sur terrain est composé de :

1. **Tarière** : pour creuser et prélever les échantillons du sol à une profondeur de 30 cm
2. **Sachets en plastique** : pour la prélèvement du sol ou des racines, les sachets sont étiquetés.
3. **Marqueur** : Pour noter le lieu, la date, la culture, le numéro d'échantillon et la profondeur du prélèvement.

4. Appareil photo

1.2.3. Échantillonnage

Le prélèvement des échantillons est effectué à l'aide d'une tarière à 30 cm, de profondeur d'une manière aléatoire par l'application de la méthode de (**BAREMENN ,1917**).70kg de sol ont été ramené pour cette expérience (**Fig.11**) .

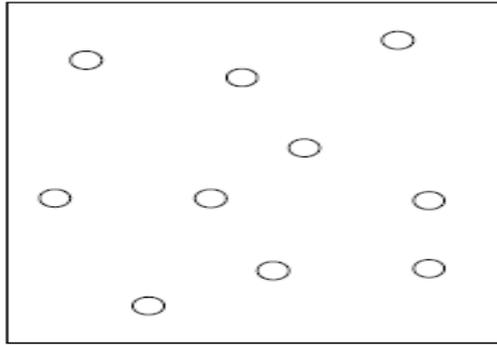


Figure n°11 : Plan d'échantillonnage

Nous avons réalisé, un échantillonnage systématiques, qui selon (COYNE *etal.*, 2010) est une voie plus structurée dans la collecte des échantillons qui prend en compte le champ dans sa globalité et la distribution agrégée des nématodes .

1. 3.Au laboratoire

1.3.1.Extraction des nématodes à partir du sol par la méthode de tamisage

Deux sceaux, deux tamis de 63 μ m et 120 μ m (A) , Bêchers (B) , pissette d'eau (C) , boîtes de Pétri (D) ,lames et lamelles (E) , vernis (F) , Papier « kleenex » (G) ; étiquettes, Pêché à cil (H) , Supports (I) ,Loupe binoculaire ,microscope (J) et appareil photo.(Photo .1)

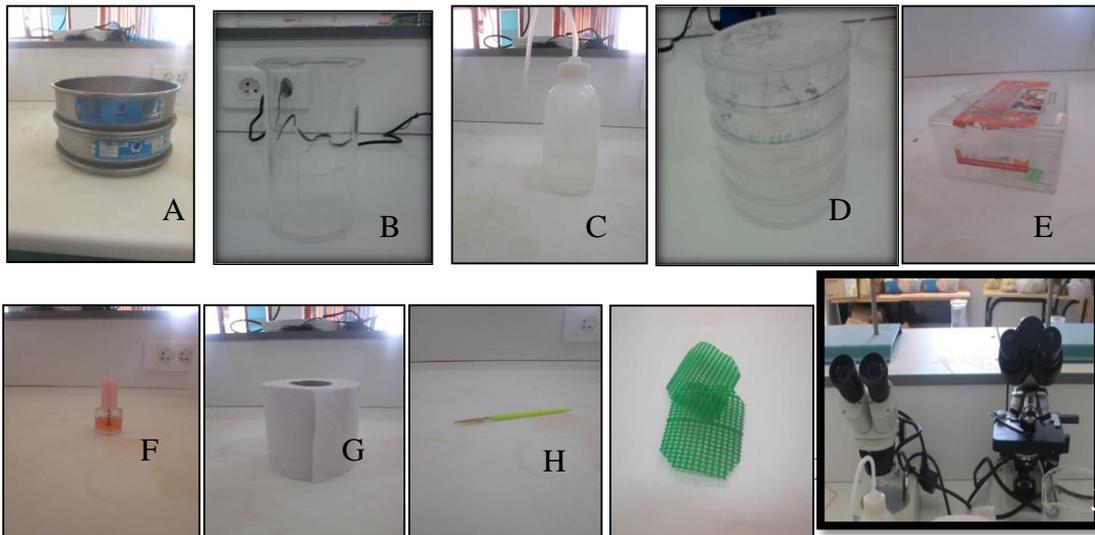




Photo 1:Matériel utilisés pour l'extraction des nématodes (originale, 2019)

Le choix de la méthode d'extraction dépend des conditions techniques et matérielles disponibles, du type d'échantillon et des espèces de nématodes présents. (**Annexe.1**)

La méthode utilisée dite « des seaux » ou technique de **COBB (DALMASSO, 1966)** , (**TAYLOR, 1968**)et (**TESSIER, 2010**) .

- Nous pesons 500g de sol ;
- Avec un tamis à maille de 200µm en enlève les cailloux et débris divers et brisez les mottes de sol avec l'eau dans le seau ;
- Nous remplissons le seau avec l'eau jusqu'à un niveau déterminer, mélanger à la main et laisser sédimenter pour 30 secondes les particules les plus grosses ;
- Nous versons lentement la plupart de l'eau sur deux tamis superposé de 125 µm et de 63µm l'un sur l'autre.
- Nous rinçons le contenu des tamis de 125 et 63 µm à l'intérieur d'un bécher
- Nous prendrons du papier hygiénique le placer sur un support émaillé dans une boîte Pétri.
- Nous versons la solution de l'extraction sur le biote pétrie précédent.
- Nous indiquons sur l'étiquette la date, le numéro d'échantillon;
- Nous recouvrons la boîte de Pétri et on laisse reposer 2 jours pour que le maximum de nématodes soit récupéré dans la boîte de Pétri.

1.3.2.Pêche aux nématodes

Après 48h nous pêchons les nématodes par un cil collé sur une aiguille sous la loupe binoculaire.

1.3.3. Montage des nématodes sur les lames

Sur une lame posée à portée de main mettre une goutte d'eau, tout en regardant dans la loupe binoculaire à l'aide d'un cil collé sur une aiguille enlever le nématode avec précaution, placer-le sur la goutte, Déposer délicatement une lamelle sur la goutte. Appliquer le vernis à l'aide du pinceau pour fixé la lamelle (**Photo.2**).



Photo2:Montage des nématodes sur les lames (originale, 2019)

1.3.4 .Observation des nématodes

Sur microscope nous observons les nématodes sous trois grossissements(x10, x40,x100) ensuite une prise de photos des nématodes observés.

1.4. Sous serre

1.4.1. Matériels utilisés

Le matériels utilisés sous serre se compose de :

- Matériel végétale : plante de tomate ;
- Matériel animale : nématodes (échantillons des nématodes) ;
- Pots ;
- Arrosoir.

1.4.2.Repiquage et élevage des nématodes

Le 21/03/2019 nous plantons les plantules de tomate dans des pot remplie de sol infesté par les nématodes (sol d'échantillonnage)(**Photo.3**) .



Photo3: Plantation de la tomate (originale, 2019)

1.5. Application des traitements des poudres d'organes de palmier dattier

1.5.1. Dans les pots de tomate infestée

Les poudres d'organes de palmier dattier sont préalablement préparées par broyage électrique. Les traitements sont commencés après l'apparition des symptômes des nématodes sur les parties aériennes(**Photo.4**) et racinaires (galles)(**Photo .5**). La dose létale choisie est celle trouvée par **FATNA OULAD LAID, 2017**, c'est la dose de 70g pour chaque organe des 3 cultivars (Ghars, DegletNour et Tafezouine) avec les témoins négatif (sans traitement). Nous saupoudrer de poudre sur les pots la mélangée superficiellement et irriguer avec la quantité d'eau (**photo n°6**).

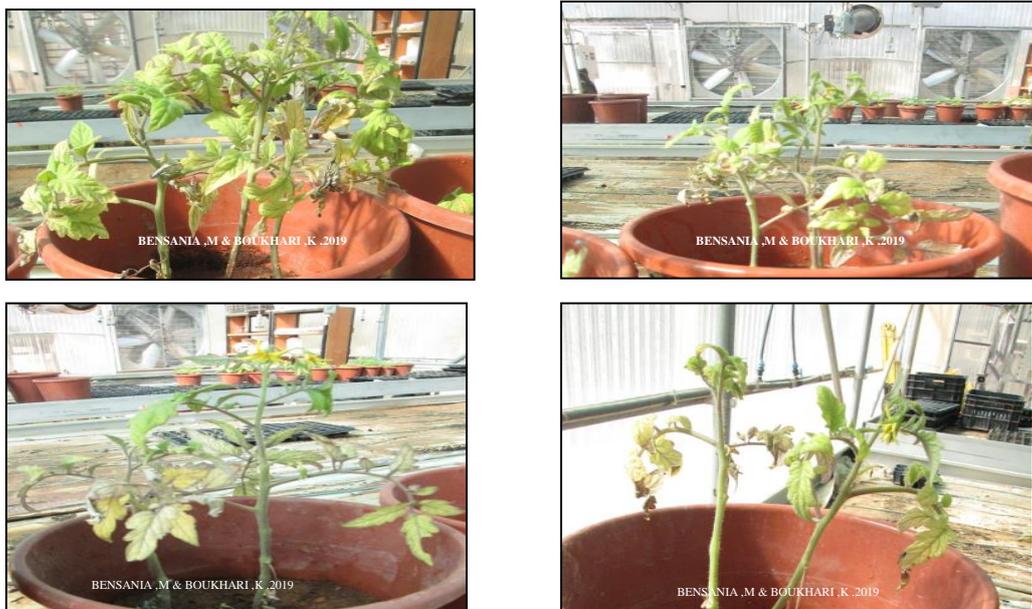


Photo 4 : Symptômes des nématodes sur les parties aériens (originale, 2019)



Photo 5: Symptômes des nématodes sur les parties racinaires (originale, 2019)



Photo 6 : Application des traitements dans les pots de tomate infesté (originale, 2019)

Les testes dans les pots sont dans le but d'avoir l'efficacité des poudres testées sur les galles de nématodes.

Le comptage des galles consiste à arracher les plantes et laver les racines avec de l'eau ordinaire et de l'eau de Javel pour nettoyer des racines. Ensuite, les plantes seront couper pour séparer les deux parties aériennes et sous terrain. Nous pesons ensuite chaque partie et faire le comptage à l'œil nue (manuellement).

L'indice de galles selon **TAYLOR et SASSER (1978)** classifie le nombre de galles sur une échelle à 6 niveaux (0= non galles , 1 = 1 – 2 , 2= 3 -10 ,3=11 -30 ,4 = 31 – 100, 5 \geq 100 galles racinaire)

1.5.2.Extractions des nématodes après le traitement

Après 15 jours de traitement on a extrait des nématodes pour vérifier l'efficacité des traitements pratiqués(même méthode précédente d'extraction). Nous avons pris 100 g de sol de chaque pot.

1.5.3.Dans les boîtes pétri

L'application des traitements est réalisée dans des boîtes contenant la solution d'extraction des nématodes avec trois doses(0 ,5g/l, 1g/l, 2,5g/l,), et 3 répétitions plus le témoin. Ensuite, des observations par loupe binoculaire pour réaliser des notations quotidiennes (24h) afin de déterminer la mortalité et les changements résultés, et évaluer l'efficacité de ces substances actives sur les nématodes. (**Photo .7**)

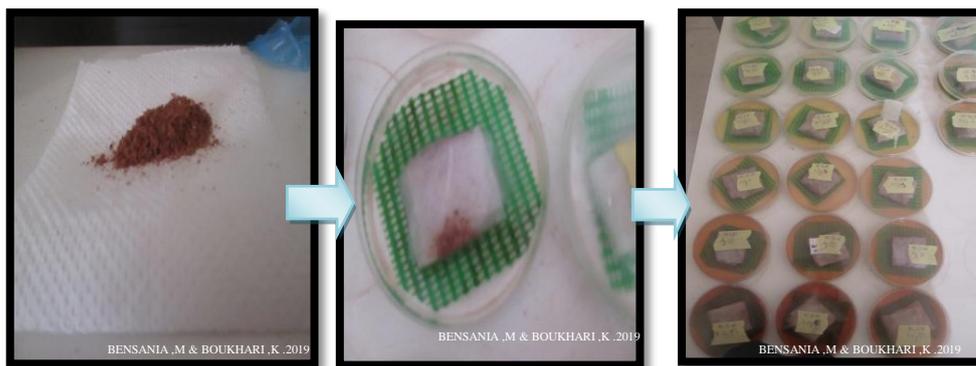


Photo 7 : Application des traitements dans les boîtes pétri (originale, 2019)

Cette figure résumé la méthodologie globale du notre travail

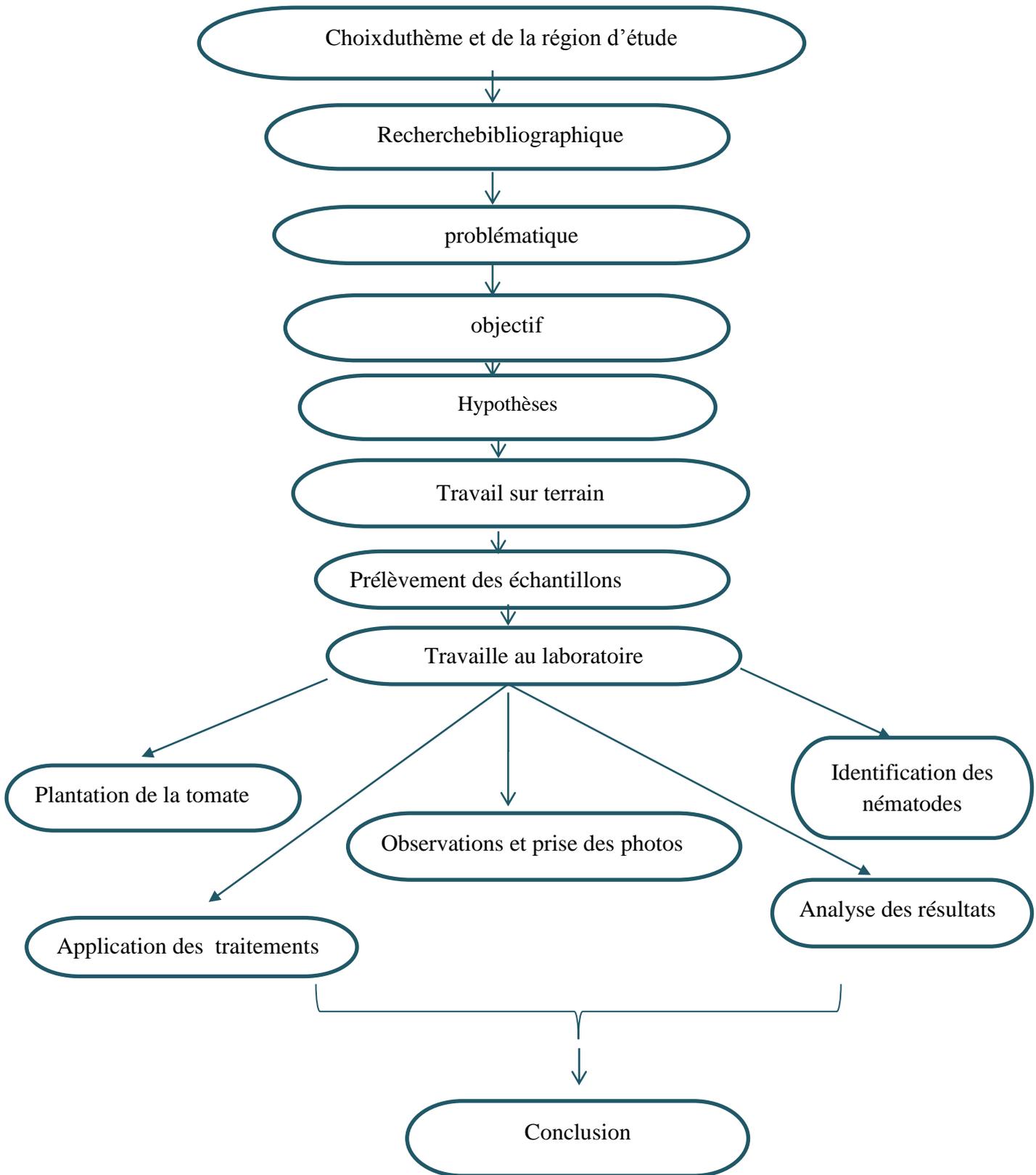


Figure 12: Présentation de la méthodologie globale du travail

Chapitre III

*Résultats et
discussion*

Chapitre *III* : Résultats et discussion

Les traitements par les poudres d'organes du palmier dattier (DegletNour et Tafsouine) ont montré les résultats suivants

1-Pour le cultivar DegletNour

Les traitements par les poudres d'organes du palmier dattier DegletNour(Pennes ,cornef , lif , Noyau) ont montré les résultats suivants dans (**Figure .13**)

Pour lestraitements à base des noyauxle taux de mortalité le plus élevé soit 100 % est donné par la dose 2.5g après 24h de traitement. Et pour les autres traitements (0.5g et 1g) ce résultat est obtenu après 48 h.

Pour lestraitements à base des pennesles résultats des traitements par les pennes ont donné 100% de mortalités avec la dose 2.5g après 48h de traitement. Alors que, les autres traitements (0.5g et 1g) cet effet létal est de 90% et 100% respectivement après 96 h de traitement.

Pour lestraitements à base des cornefsles poudres de ce sous-produits ont montré des résultats faibles par rapport aux précédents. Un taux de mortalité 80% est donnée par la dose 2.5g après 48 h. Les traitements aboutissant des doses 0.5 g et 1g ont donné 71% et 75% respectivement après 96h.

Pour les traitements à base de lif,les résultats obtenus sont les plus faibles, en comparant avec les autres organes étudiés. Alors, des taux de mortalité de 55% après 48h sont enregistrés pour la dose 2.5g, la dose 1g a donné (51%) après 96h. quoique, la dose 0.5 g a attribué 14.23% de mortalités après 24h et qui reste constante durant toutes les observations qui suites.

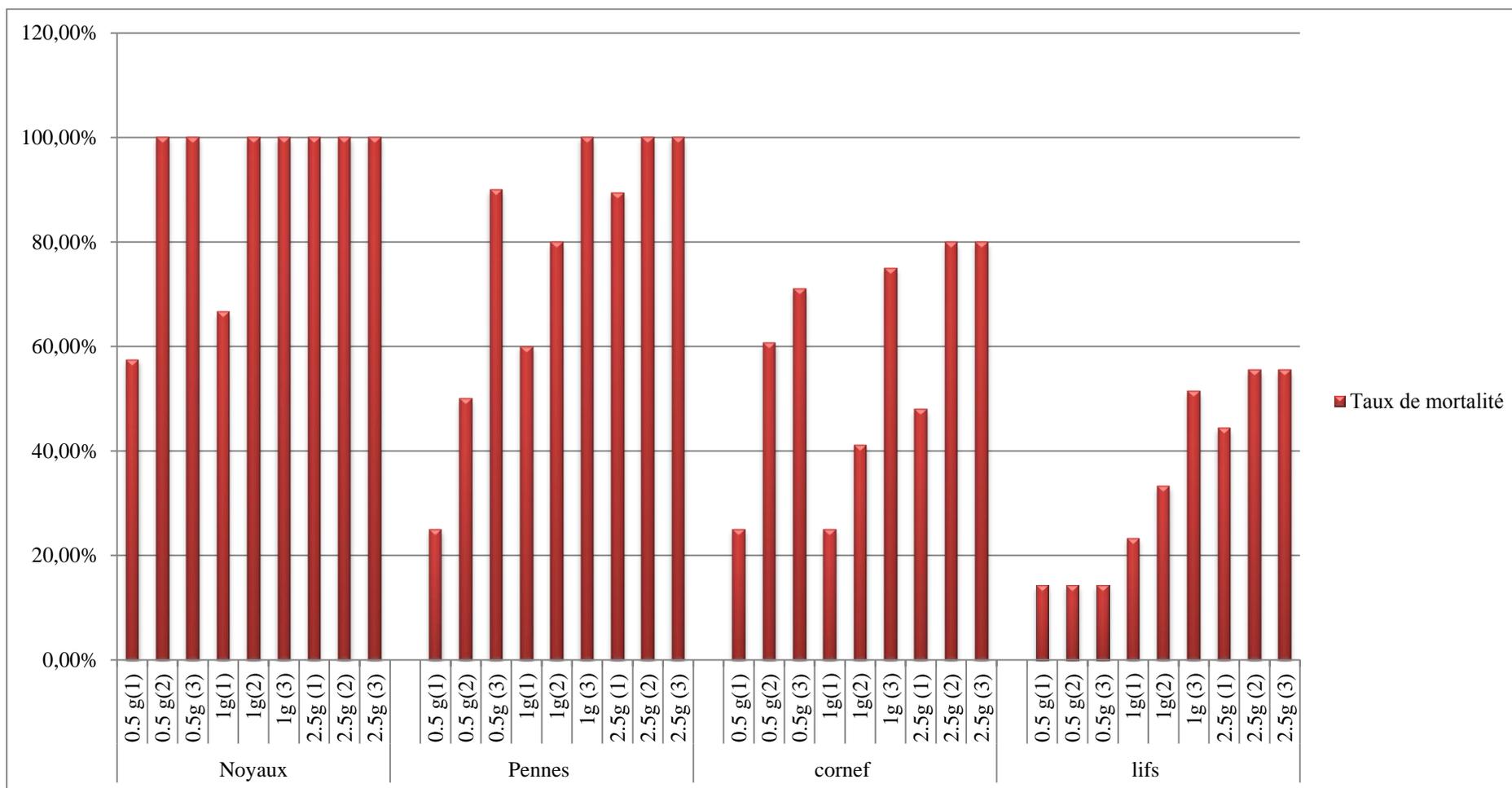


Figure 13 : Taux de mortalité des nématodes traités par les poudres d'organes de DegletNour

Les traitements par les poudres d'organes du palmier dattier Tafsouine (Pennes ,cornef , lif , Noyau) ont montré les résultats suivants dans **(Figure .14)**

2-Pour le cultivar Tafsouine

Les résultats des traitements ont été comme suit

Pour les traitements à base des noyaux les résultats hautement élevés (100%) après 24h pour la dose 2.5g. des mortalités de 100% sont enregistrées par les dose 0.5g et 1g après 48 h.

Pour les traitements à base des pennesont donné 100% de mortalités avec la dose 2.5g après 48h de traitement. Cependant, les autres traitements (0.5g et 1g) l'effet léthal est de 91% et 89% respectivement après 96 h de traitement.

Pour les traitements à base des cornesont montré des résultats faibles par rapport aux précédents. Un taux de mortalité de 93% issu de la dose létale 2.5g après 96 h. Les traitements aboutissant des doses 0.5 g et 1g ont donné 25% après 96 h pour la première et 45% pour la deuxième après 48h d'observation.

Pour les traitements à base de lifles résultats ont présenté les plus faibles taux de mortalités, confrontant avec les autres organes étudiés. Alors, des taux de mortalité de 17 % après 96 h sont enregistrés pour la dose 2.5g, la dose 1g a donné 12% après 48h. quoique, la dose 0.5 g a attribué 11.11 % de mortalités après 48 h.

A la lumière des résultats ci-dessus, on distingue que les traitements à base des noyaux des deux cultivars ont donné l'effet léthal le plus acceptable. En outre, les poudres de lifs sont les moins toxiques pour les nématodes phytoparasites.

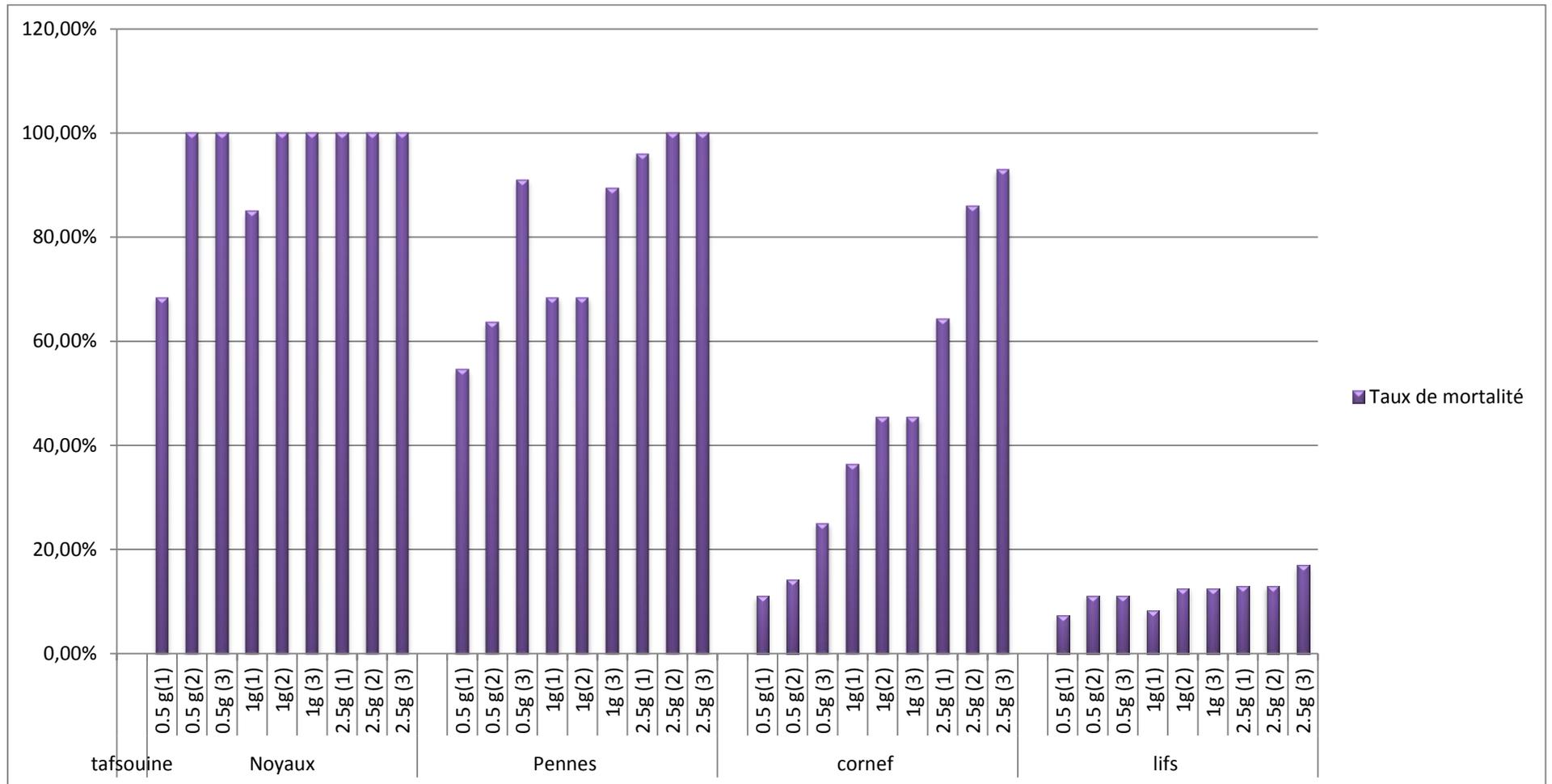


Figure14: Taux de mortalité des nématodes traités par les poudres d'organes de Tafsouine

Afin de mieux confirmer les résultats, nous avons effectué le teste de kruskal-walis.

Le test de Kruskal-Wallis par rang est une alternative non paramétrique au test ANOVA unidirectionnel, qui étend le test de Wilcoxon à deux échantillons dans la situation où il existe plus de deux groupes.

3-Effet des poudres d'organes de Deglet Nour sur les nématodes

Pour le cultivar DegletNour, le test a donné une différence très hautement significative avec un p-value de 0.0000141 entre les différentes taux de mortalités et les doses utilisées (**Annexe .2**). Le test post-hoc de TukeyHSD pour les taux de mortalités et les organes adoptés a aussi démontré qu'il y a une différence significative entre les poudres des noyaux et des cornefs, et entre les noyaux et le lif. Ainsi que entre les pennes et le lif. (**Figure 15**).

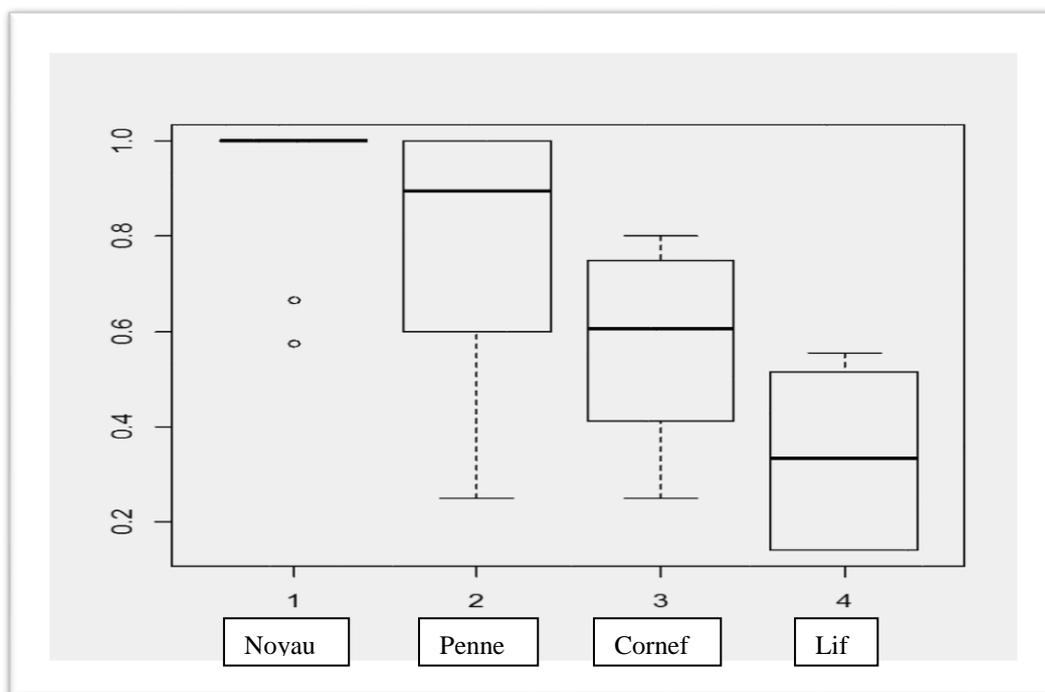


Figure15 : Boîtes à moustaches représentent les taux de mortalité en fonction des organes pour le cultivar Deglet Nour

4-Effet des poudres d'organes de Tafsouine sur les nématodes

Pour le cultivar Tafsouine, Le taux de mortalité en fonction du temps d'observation est significatif, dont un p-value de 0.0411 est enregistré. Le test post-hoc de Tukey a engendré une différence significative (0.0351020). Le test du taux de mortalité en fonction de l'organe utilisé, a donné un p-value de 10^{-9} (**Annexe .2**) et par conséquence, une différence très

hautement significative. Concernant, Le test post-hoc de Tukey des différences significatives ont été marquées entre les noyaux avec le lif et le cornef, les penne et les cornefs et les penne avec le lif. Anis qu'entre les cornefs et le lif. (**Figure .16**)

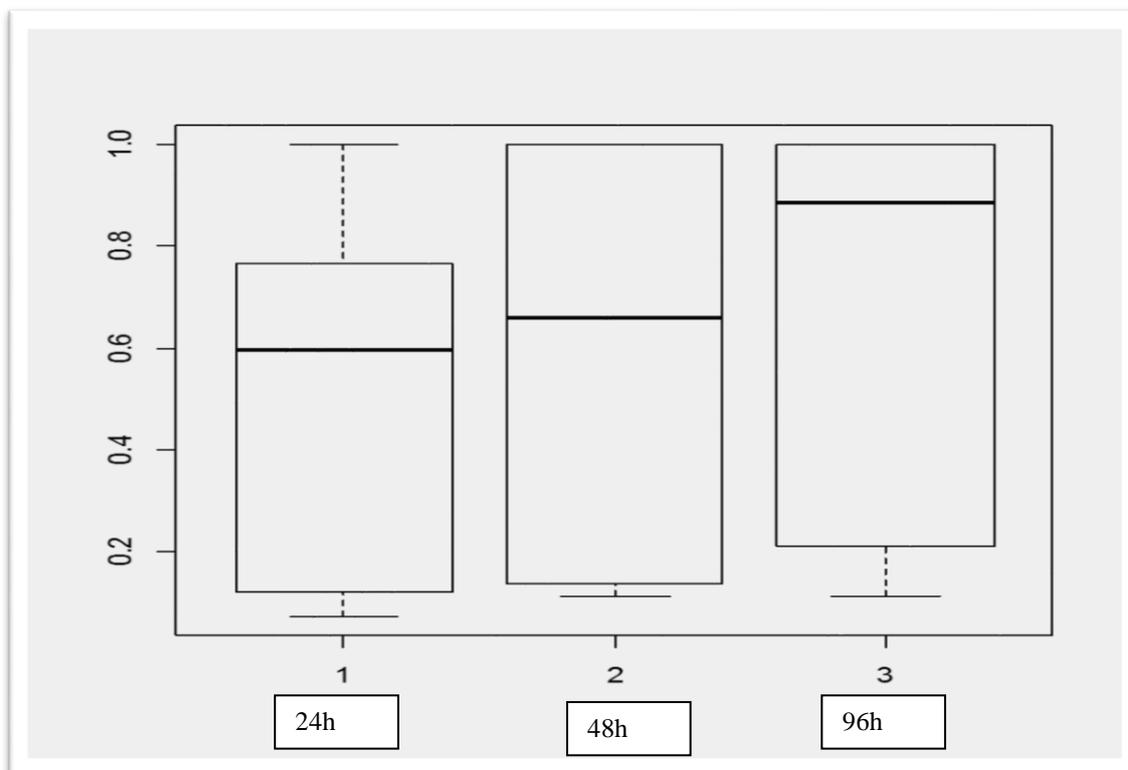


Figure 16: Boîtes à moustaches représentent les taux de mortalité en fonction de temps d'observation pour le cultivar Tafsouine

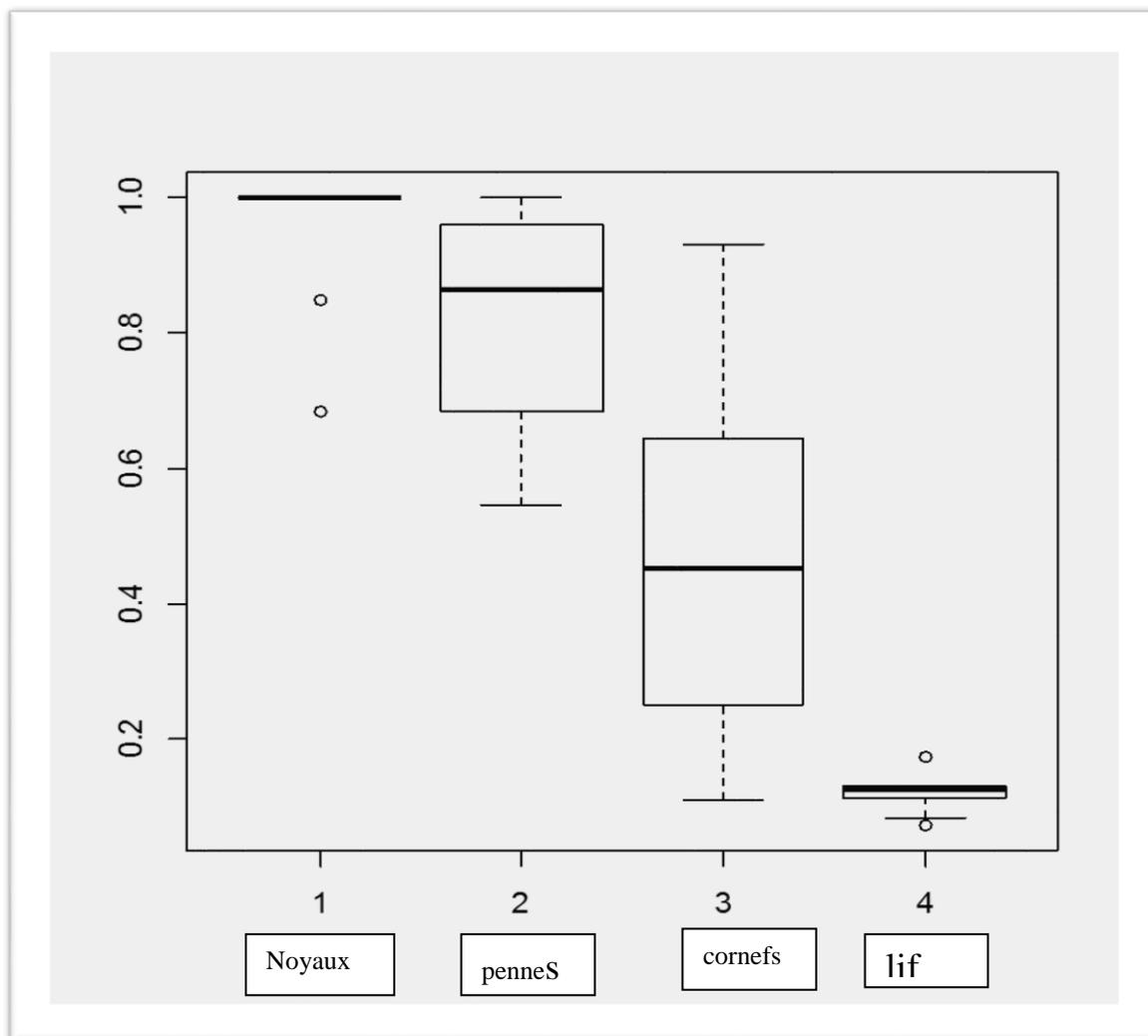


Figure17: Boîtes à moustaches représentant les taux de mortalité en fonction de l'organe utilisé pour le cultivar Tafsouine

D'après ces analyses statistiques, il ressort que :

- il n'y a pas de relation significative entre cultivars, mais il existe une relation très hautement significative entre les organes (noyaux, penneS, cornefs et lif), dont les taux de mortalité les plus efficaces sont obtenus des poudres des noyaux pour les deux cultivars ;
- la dose 2.5g a donné les taux de mortalités les plus élevés avec tous les organes en question ;
- les durées d'actions des présents traitements diffèrent d'un organe à l'autre. Mais toutes les fois les poudres de noyaux sont à action rapide (effet positif après 24h). Pour les penneS, leur action est chaque fois observée après 48h de traitement. Alors que l'effet des cornefs et de lif est plus ou moins lent ;

À partir de toutes ces constatations, nous pouvons déduire que les organes du cultivar Deglet Nour ont un pouvoir létal plus important et plus efficace que celui de Tafsouine.

Nos résultats confirment ceux obtenus par FATMA OULED LAID, 2017, *et* de CHAWQUI *et al.*, 2018, sur le même sujet. Duquel, la dose 205g forme la dose létale estimée à partir du calcul du taux de mortalités corrigées et des probits. Ainsi que les poudres des noyaux sont les plus mortelles pour les nématodes.

Figures ci-dessous sont effectuées *in vitro*, et qui vont garantir nos résultats obtenus :

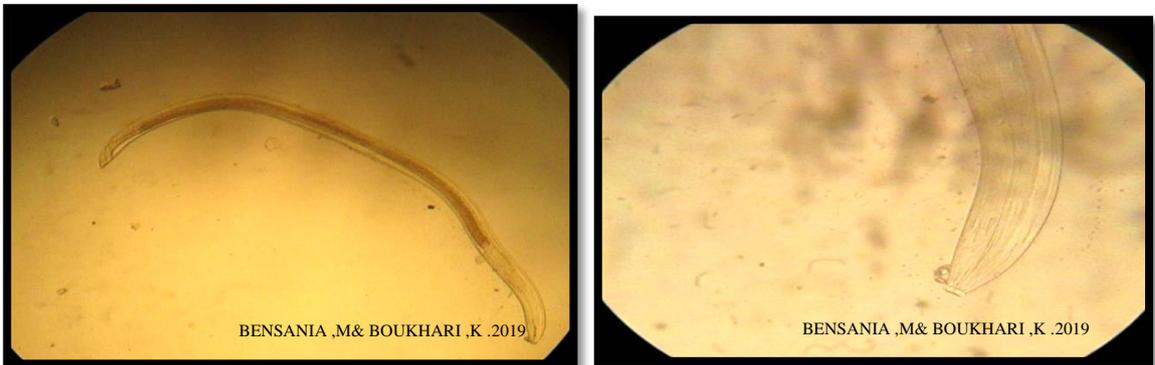


Photo 8: Témoin Cornef Deglet Nour Grossissement (X10 , X 40 x100)

(Originale, 2019)

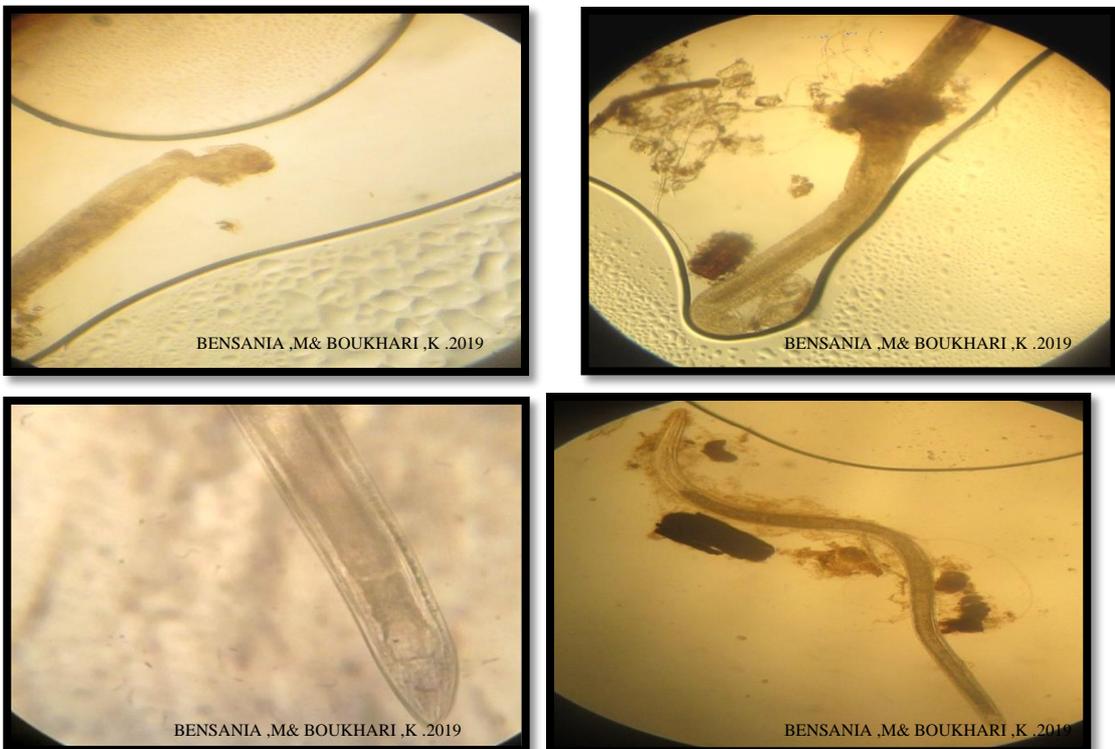




Photo9: Nématodes traités par les poudre des CornefDegletNour

Grossissement (X10 , X 40 x100) (**Originale, 2019**)



Photo10 :Témoin Noyau DegletNour(**Originale, 2019**)



Photo11 : Nématodes traités par les poudres des Noyau de DegletNourGrossissement (X10, X 40 x100) (**Originale, 2019**)

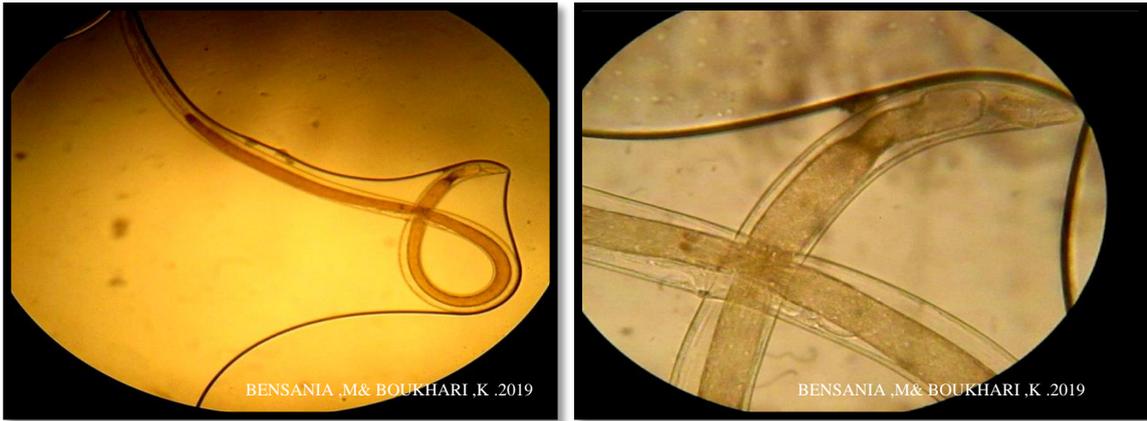


Photo12: TémoinLifDeglet Nour(**Originale, 2019**)



Photo13: Nématodes traités par les poudres des Lif de Deglet Nour
Grossissement (X10, X 40 x100) (**Originale, 2019**)



Photo14 : Témoin Pennes DegletNour(Originale, 2019)

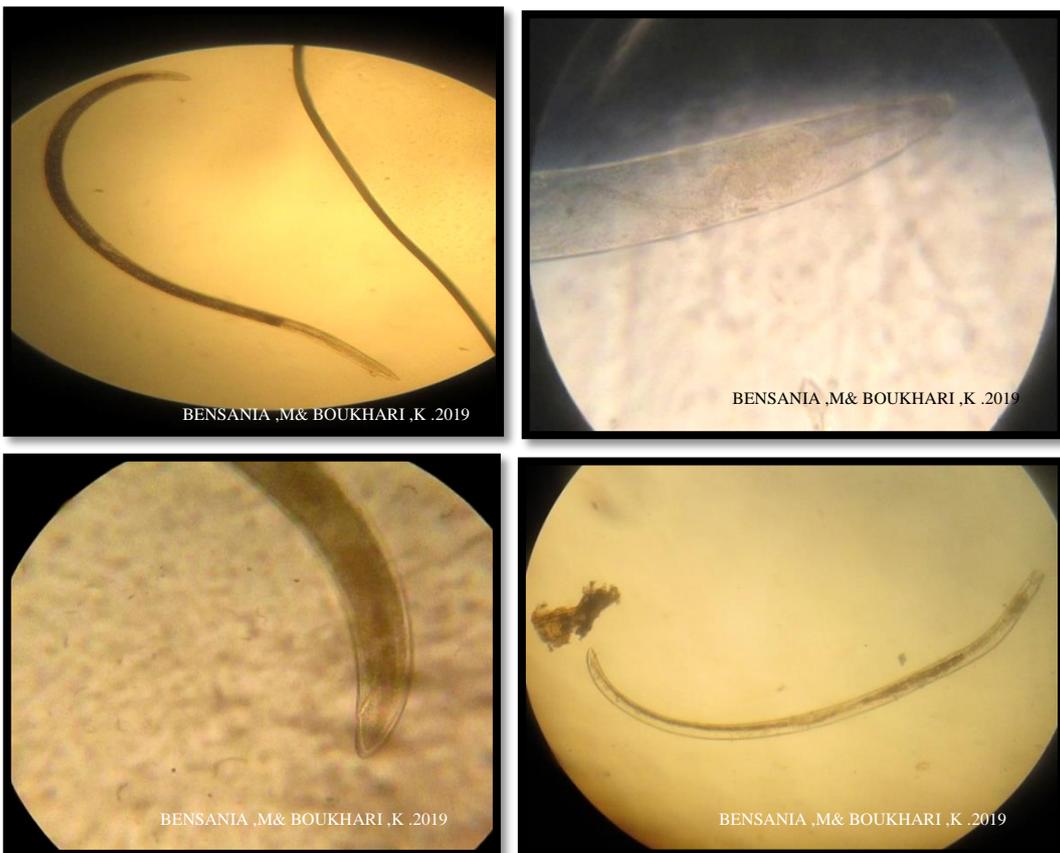


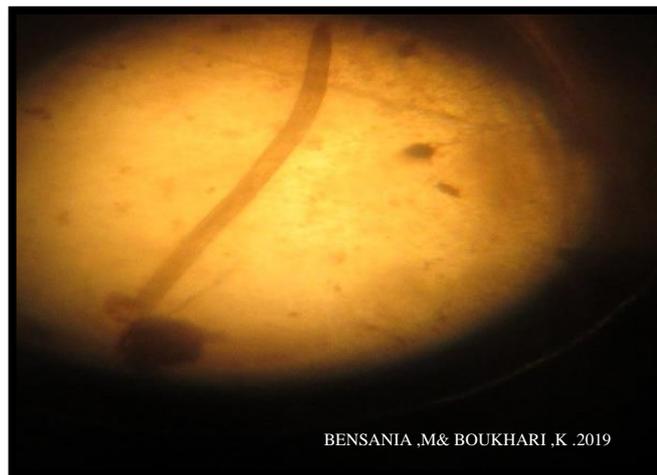
Photo15 : Nématodes traités par les poudres des Pennes de DekletNour

Grossissement (X10, X 40 x100) (Originale, 2019)



Photo16 :Témoins (penne, lif, noyaux,cornefs)

Grossissement (X10, X 40 x100) (**Originale, 2019**)



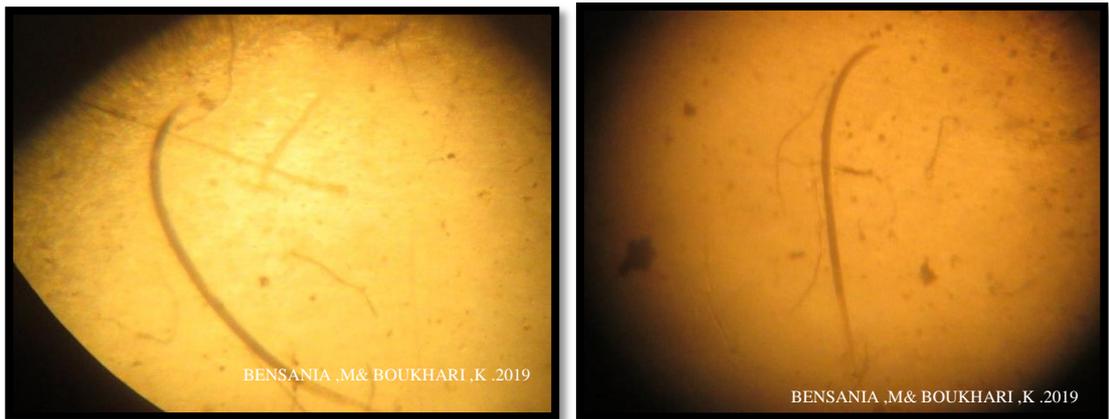


Photo17:Nématodes traité par la poudre des noyaux de Tafezouine
Grossissement (X10, X 40 x100) (**Originale, 2019**)

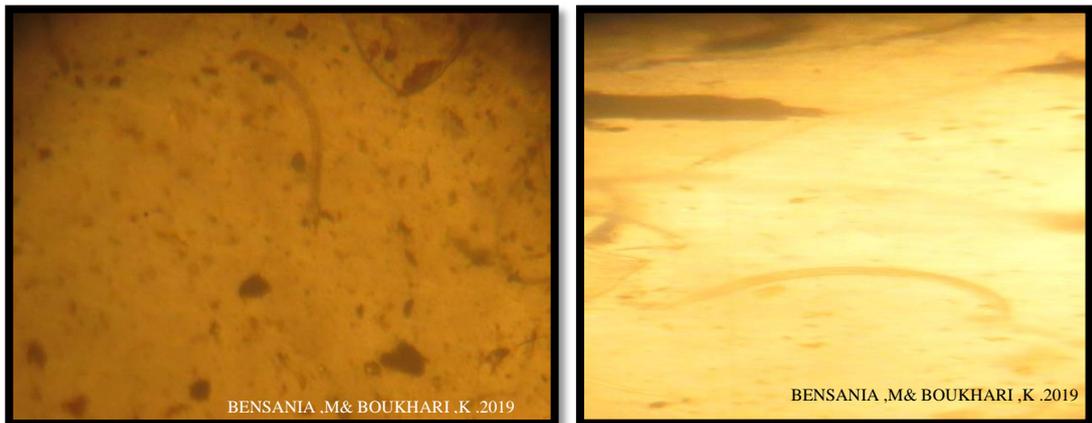


Figure18 : Nématodes traité par la poudre des life deTafezouine
Grossissement (X10 , X 40 x100) (**Originale, 2019**)



Photo19 : Nématodes traité par la poudre des cornef de Tafeouine
Grossissement (X10 , X 40 x100) (**Originale, 2019**)



Photo20 :Nématodes traité par la poudre des penne de Tafeouine

Grossissement (X10 , X 40 x100) (**Originale, 2019**)

L'étude in vitro est confirmée par une expérience in situ, à l'aide des testes d'épandage des poudres d'organes étudiés à une culture de tomate attaquée par des nématodes à galles dans des pots dans la serre de notre université.

Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 11 :Comptage des gallesaprès épandage des poudres des organes du palmier dattier

	poids de la partie aierienne	poids de la partie racinaire	nombredegalles	l'indices des galles selon TAYLOR et SASSER (1978)
Deglet Nour				
Cornefs	5,91	12,19	25	3.
Pennes	1,24	3,86	9	4
Lifs	2,75	5,33	17	3

Chapitre III : Résultats et Discussion

Noyaux	3,29	4,06	10	3
Tafesouine				
Cornefs	3,76	12,88	2	3
Pennes	18,99	3,71	12	3
Lifs	3,17	1,39	15	3
Noyaux	10.54	3,43	1	1
Mélange d'organes Degletnour	3.69	7.44	9	2
Mélange d'organes Tafsuoine	0.90	2.72	15	3
Témoin Cornefs	22,45	5,15	135	5
Témoin Pennes	11,78	22,57	13	3
Témoin Lifs	2,79	1,70	14	3
Témoin Noyaux	3,65	1,20	28	3
Témoin mélange d'organes	3,92	1,83	73	4

(L'indices des galles selon **TAYLOR** et **SASSER** (1978) *in* **MUKHAIMAR**)

1= 1-2 galles

3= 11-30.galles

4= 31-100 galles

5≥ 100 galles

Pour cesser la prolifération et /ou maintenir la nuisibilité des nématodes à un niveau plus ou moins stables ou acceptables sur le plan agronomique et économique et rentabiliser les producteurs, les lutttes sont basées principalement sur les nématicides. L'utilisation des poudres des penne, des noyaux, des cornefs et du lif ont aboutis aux résultats mentionnés

Chapitre III : Résultats et Discussion

dans le tableau 11 ; où nous remarquons l'effet positif de ces poudres sur les galles de nématodes. Une diminution du nombre des galles dans les traitements par rapport aux témoins.

En outre, certains traitements ont montrés des résultats négatifs par rapport aux témoins ; surtout pour les traitements par le lif et les cornefs. Cela peut être expliqué par la pauvreté de ces organes en composants actifs.

Discussion

L'efficacité des poudres d'organes des cultivars Deglet Nour et Tafsouin sur les nématodes phytopathogènes, peut être expliquée par leurs richesses en tannins, flavonoïdes, acide gras volatils, protéines, glucides, lipides et minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu).

L'effet létal des noyaux peut être dû à leurs teneurs en composés actifs efficaces contre les nématodes.

La caractérisation du noyau a relevé sa richesse en diverses substances biochimiques et minérales de valeur à savoir: fibres diététiques (22,5–94%), protéines (2,3–6,4%), cendre (0,9–1,8%), sucres (5-6%), composés phénoliques (3102–4430 mg/100g), et matière grasse (7 à 13 %) (ABDEL NABEY, 1999 in KAANIN *et al.*, 2012; CHAIRA *et al.*, 2007, AL-FARSI *et al.*, 2007, 2008). L'huile du noyau de dattes est composée d'acides gras (l'acide oléique : 56,1 %, acide linoléique : 11,6 %, acide laurique : 8,3 %, acide myristique : 6,0 % ...) (AL-HOOTI *et al.*, 1998) et antioxydants naturels : polyphénols, stérols, tocophérols et caroténoïdes (BESBES *et al.*, 2007).

En effet, ces acides gras volatils peuvent être l'une des matières actives et efficace contre les nématodes. Ces données réaffirmé par CAYROL *et al.*, et BETRAND, 2001 ; disent que, la production de substances nématocides par des végétaux supérieurs est, en revanche, connue depuis très longtemps. Les données acquises sur le terrain par les nématologistes démontrent l'efficacité de certains végétaux introduits traditionnellement dans les assolements, en culture intercalaires ou sous forme de broyats, pour lutter de façon empirique contre des Nématodes phytoparasites. A l'heure actuelle, plus de 200 espèces de plantes, appartenant à 80 familles différentes, sont étudiées pour leurs propriétés nématocides .

Selon CAYROL *et al* et BETRAND, 2001, l'effet nématocide de ces acides gras volatils s'ajouterait à celui des molécules contenues dans les tissus des plantes et libérées dans le sol après broyage, macération ou extraction.

Selon CAYROL *et al* (1992), les structures chimiques de ces substances nématocides s'étendent très largement à diverses familles de molécules :

- Polyacétylènes
- Acides, esters carboxyliques et acides gras : isolés de certain plante de Famille (*Asteraceae*)

Chapitre III : Résultats et Discussion

- Acidesaminés : isolés de racine de certains *Malvaceae* comme *Gombo* *Abelmoschus esculentus*
- Protéines de *Fabaceae*
- Composés aromatiques : extraite de (*Asteraceae*) et de racine de certain (*Poaceae*)
- Alcaloïdes : isolé des certaines espèces (*Asteraceae*), *Papaveraceae*, *Fabaceae*
- Terpénoides : isolé des certaines plantes de Famille (*Asteraceae*).

D'après **NISRINE et al., (2007)**, les composés phénoliques (flavonoïdes, tanins et anthocyanes), ont un effet élevé sur la mortalité des nématodes (84%). son effet est similaire à celui des noyaux qui sont riche en composés phénoliques.

Il a été mis en évidence par **MUNAKATA (1979)** in **CAYROL et al (1992)**, que la plupart de ces substances naturelles nématocides peuvent avoir une activité systémique (le principe actif est transporté par la sève dans tous les organes de la plante), sont décomposables et non polluantes. Elles peuvent être utilisées comme base pour la synthèse de nouveaux nématocides ou dans la recherche de gènes de résistance aux Nématodes pour la création de nouvelles variétés.

Conclusion

Conclusion

L'agriculture oasienne en général et le palmier dattier en particulier jouent un rôle très important tant sur le plan culturel et socio-économique que sur le plan écologique. En effet, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une plante vitale pour les régions désertiques où il constitue une base de survie à leurs populations

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est l'une des cultures les plus importantes de la région de Ghardaïa en raison de sa production et consommation de dattes .les sous produits du palmier dattier (pennes, lif, noyaux, pédicelles...etc) ont diverses utilisations dans la région.

C'est dans ce contexte que notre étude est proposée dans le but de tester l'effet létal des poudres d'organes de palmiers dattier (Pennes, Cornefs, Lifs, Noyaus) de deux cultivars (Deglet Nour , Tafesouine) sur les nématodes phytopathogènes . Il s'agit d'une continuité et confirmation de l'étude réalisée par Ouled laid Fatima ,2017.

Notre étude montre que les poudres des organes des deux cultivars ont un effet létal positif sur les nématodes. Outre, celles du cultivar Deglet Nour ont très efficace, les traitements pratiqués (0,5g, 1g) ont montré leurs efficacités après 48 heures..La poudre des noyaux pour tous les traitements ont le pouvoir toxicogène le plus important. Les taux de mortalités sont de l'ordre de 100 %, après 24 heures de traitement. Alors que, les autres organes ont présenté les taux de mortalités de 100% après 96 heures.

En plus, l'analyse statistique a montré une différence significative entre les doses utilisées (0.5g , 1g, 2.5g) et entre organes. Mais non significative entre cultivars.

Concernant l'effet de ces poudres sur les galles racinaires de la tomate, le comptage a fait ressortir que le nombre des galles dans les traitements sont diminuer par rapport aux témoins. Mais au contraire, les traitements par le lif et les cornefs; montrés des résultats négatifs par rapport aux témoins

Pendant les collectes des échantillons des sols nématodés, nous avons constaté que, les maraîchers ne sont pas convenablement en mesure de comprendre les causes des dégâts subis par les nématodes sur leurs productions et de pouvoir en mesurer les conséquences.

En effet, l'étude de ces phénomènes nécessite la multiplication des efforts, des réflexions et des études multidisciplinaires qui vont mettre en évidence les modalités

Conclusion

d'actions, les cibles des molécules secondaires et leurs possibilités d'utilisation aux champs et leur devenir dans l'environnement.

Dans plusieurs recherches, les substances secondaires produites par les végétaux ont des effets positifs sur les bioagresseurs végétaux et animaux. De ce fait, une meilleure compréhension de ces phénomènes pourrait engendrer des perspectives intéressantes pour la protection des végétaux cultivées, et ainsi contribuer à diminuer l'utilisation des nématicides de synthèse.

A la lumière de tous les résultats obtenus nous pouvons dire, que l'espèce *Phoenix dactylifera* L, et parfaitement les cultivars (Deglet Nour, Tafsouine) peuvent être considérer comme plantes à vertus nématicides du fait qu'elles ont permis d'obtenir des taux de mortalités acceptables.

Néanmoins, nous pouvons confirmer ceci que par des travaux plus approfondis qui doivent être menés sur terrain, en Incorporant sous produits: soit comme amendement organiques, soit en solution incorporée au sol cultivé; et encore développer des études visant la recherche de la ou des molécules toxiques ou létales, et même répulsives d'autres cultivars de palmier dattier contre les nématodes phytoparasites.

Pour résoudre les problèmes accentués des nématodes phytoparasites, il faut réfléchir sur des méthodes de lutte alternatives qui tiennent compte de la fragilité de l'écosystème oasien en respectant aussi bien l'environnement que la santé du consommateur. Alors, il est **II est vivement souhaité de :**

- tester l'efficacité de ces nématodes biologiques in situ ;
- Etudier le mécanisme d'action des poudres des sous produits du dattier sur d'autres paramètres, notamment l'inhibition de l'éclosion des œufs, l'activité des larves et les phénomènes de pénétration des larves dans les racines ;
- Etude des processus de la sensibilité et de la résistance des plantes aux nématodes ;
- suivi des tests biologiques par des tests de caractérisation phytochimique des poudres d'organes du *Phoenix dactylifera* L ou bien de leurs extraits végétaux pour identifier leurs principes actifs.

*Références
bibliographiques*

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

1. **AMORSI G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131pBAERMANN ,1917- les technique d'évaluations des populations d' études dans le sol et tissus végétaux (laboratoire de Hématologie – Centre O.R.S.T.M .df . Adiopodoumé –Cote d'Ivoire)
2. **Ahmed. B., 2008.** Dsage biochimique des composés phénolique dans les dattes et miel récoltés dans le sud Algérien. Ingénieur d'état en biologie option contrôle de qualité et analyses. Université Djillali Liabes-Sidi Bel Abes.
3. **AL-HOOTI S., SIDHU J. S., QABAZARD H., 1998.** Chemical composition of seeds of date fruit cultivars of United Arab Emirates. J.Food Sci.Technol., vol. 35, pp. 44-46. (BESBES et *al.*, 2007).
4. **AL-FARSI M., ALASALVAR C., AL-ABID C.M., AL-SHOAILY K., MANSORAH AL-AMRY., ALRAWAHY F., 2007.** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. Food Chemistry, vol. 104, pp.943–947.
5. **AL-FARSI A., LEE C., 2008.** Optimization of phenolics and dietary fibre extraction from date seeds. Food Chemistry, vol.108, pp. 977-985
6. **BAKKAYE S., 2006.** Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. P14-16, 24-25,31
7. **BESBES S., CHRISTOPHE B., CLAUDE D., NOUR-EDDINE D., HAMADI A., 2004**Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction, Food Chemistry, vol. 84, pp. 577–584.
8. **BERTRAND .C ,2001 .** Lutter contre les nématodes à galles en Agriculture BiologiqueGRAB . ITAB .
9. **BELHABIB. S., 1995.** Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du palmier dattier (*Phoenixdactylifera. L*) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54p
10. **BAERMANN ,1917 –** Les techniques d'évaluation des populations d'études dans le sol et tissus végétaux (Laboratoire de Hématologie – Centre O.R.S.T.O.M.df Adiopodoumé –Cote d'Ivoire)
11. **BELLAHAMMOU, S., 2011,** master académique en science de la nature et la vie, phytopharmacie, Université Saad Dhleb Algérie

Références Bibliographiques

12. **BEN BRAHIM ,2001** : Etude de l'effet saisonnier de la nappe phréatique sur la dynamique des sels solubles dans un sol cultivé et non cultivé dans la cuvette de ouargla cas de l'exploitation de l' I.A.S - mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d' Etat en agronomie saharienne Ouargla , centre universitaire de ouargla institue d' agronomie saharienne ,2001 , 119 .
13. **BEN CHENNOUF A., 1971.** le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.
14. **BENSEMAOUNE Y., 2007-** Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.)- cas de la région de Ghardaïa. Thèse. Mag. Univ, Ouargla .96p
15. **BENTON.J,2008.** Tomato plant culture : in the field green house, and home garden, deusieme édition : Taylor et Francis Group. New York. 399p
16. **BEN ZARA. A, 2014.** Utilisation de quatre types de piégeage pour l'étude de la dynamique des population de tuta absoluta (neyrik 1917) (*lepidoptera, gelechidae*).
17. **BLANCARD .D ,ET AL ., 2009 . LATERROT .H ,MARCHOUX.G et CANDRESSE .T ,2009.-**les maladies de la tomate (identifier – connaitre -maitrisser), Ed Quae ,p 269
18. **BLANCARD .D,1988** – maladies de la tomate (observer ,identifier, lutter)ed inra ,paris , 211p
19. **BLANCARD, T, 2018** - les ravageurs des cultures et leurs dégâts, nématode (nématoda), encyclopydie en protection des plantes, INRA, 2018
20. **BOUSDIRA K., TIRICHINE A. ET BEN KHALIFA A., 2003.** Le palmier dattier et les savoir faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar, 26 Janvier 2003
21. **BUELGUEDJ M., 2001.** Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien., INRAA El-Harrach N° 11, Alger, 289 p.
22. **CAYROL J .C ET DJIAN .C, PANCHAUD-MATTEI .E ,1992 ,** La lutte biologique contre les Nématodes phytoparasites .Courrier de la cellule environnement de l' INRA N 17 . pp
23. **CHAMONT,S,** hyperparasites, faune et flore auxiliaire, la flore auxiliaire, les plantes nématicides, encyclopydie en protection des plantes, INRA, 2018

Références Bibliographiques

24. **CHELLI .A, 1996.** Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae). A Biskra et ses ennemis naturels. Mémoire. Ing. INA. El- Harrach, 101 p.
25. **CHENINI .N et CHABOU .S ,2012** – Evaluation du potentiel géothermique dans la région de Ghardaïa , *Revue Energies Renouvelables SIENR* ° 12 Ghardaïa (2012) P P 307 -312 .
26. **CHIBANE A., 1999.** Fiche Technique : Tomate sous serre. Transfert de Technologie en Agriculture n°57. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.
27. **CHAIRA N., FERCHICHI A., MRABET A., SGHAIROUN M., 2007.** Chemical Composition of the Flesh and the Pits of Date Palm Fruit and Radical Scavenging Activity of Their extracts. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol.10, N°13, pp. 2202-2207.
28. **CHRISTIAN. C ,2014:** Solutions de lutte contre les nématodes au Sénégal -Rapport de mission au Sénégal du 26 janvier au 6 février 2014
29. **CISHESA . T ,2016 .** Production de la tomate, contraintes et opportunités en territoire de Walungu,Sud-Kivu à l'Est de la RD Congo, Vol, No 23 2016,
30. **COYNE.D , NICOL .J et CLADIUS – COL .J,2010 :** Les nématodes des plantes : Un guide pratique des techniques de terrain de laboratoire . Secrétariat SP –IPM , Institut International d' Agriculture Tropicale (IITA) , Cotonou , Benin , pp .Edition traduit par Quénéhervé p .
31. **DJERBI, M,1994.** Précis de phoéniculture. FAO, 192 p.
32. **DPAT., 2012 :** Atlas de W Ghardaïa. 30 p.
33. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984** - Ecologie. Ed. Baillière J. B., Paris,
34. **FELDMAN .M, 1976.** Taxonomie classification and names of wild, cul and moderne cultivated wheats. *Evolution of plants*. Longman, London, 120-128.
35. **HAFIDOU .S ,2017** - Utilisation d'un compost à base d'organes de palmier dattier pour la production des plants dans une pépinière. *Lisence agronomique – université Kasdi Merbah* p15 .
36. **KAANIN G .et HARFI .L , 2012 ,** Extraction et caractérisation physico-chimique et biologique de l'huile du noyau de datte : essai d'incorporation dans une margarine de table -diplôme d'ingénieur d'état en Contrôle de Qualité et Analyse des aliments
37. **KHALIL .M, BOUSSENA .Z ,et BOUTEKRABT .L ,2015** - Effet de l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et

Références Bibliographiques

- fonctionnelles de la farine de blé tendre - Revue « Nature & Technologie ». B-Sciences Agronomiques et Biologiques, n° 12/ Janvier 2015, Pages 16 à 26
38. **MATEILLE, T et., al., 2016**, les ravageurs des cultures et leurs dégâts, nématode (nématoda), encyclopydie en protection des plantes, INRA, 2016
39. **MOREIRA C,2011** : Fondements de la protection des cultures .Moreira ,mars 2011.mortalité des nématodes à galles du genre *Meloidogyne* ssp, Journal homepage, [en ligne]
40. **MICHEL. C., 2018** : Plant de tomate : structure et vie Dossier - La tomate, reine des légumes-fruits. [en ligne]
41. **MUKHAIMAR.M, 2015**. Sources naturelles de la résistance contre les nématodes à galles *Meloidogyne javanica* chez la plante modèle *Arabidopsis thaliana*. THÈSE DE DOCTORAT BIOLOGIE. UNIVERSITÉ PARIS-SUD
42. **MUNIER ,P., 1973**. Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris, 379 p.
43. **NISRINE EL ALLAGUI , SAÏDA TAHROUCH , MOHAMED BOURIJATE & ABDELHAKIM HATIMI., 2007**. Action de différents extraits végétaux sur la mortalité des nématodes à galles du genre *Meloidogyne* ssp. Laboratoire de biotechnologies végétales, Faculté des sciences, Université Ibn Zohr, Agadir 80000, Maroc
44. **PEYRON .G., 2000**. Cultiver le palmier-dattier. Ed. Gridao. Montpellier. 11-67 pp .
45. **PROT J.C ,1984** . Introduction a la nématologie .Laboratoire de Nématologie O.R.S.T.O.M.- B.P .1986 , pp
46. **PROT J.C, 1980** : Les nématodes parasites des cultures maraichères – laboratoire de Nématologie O .R.S.R.O.M – B .P.1980- DAKAR - Sénégal
47. **RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill,
48. **SEBIHI ,2014** . Valorisation des produits du palmier dattier(*Phoenix dactylifera*) ;source de promotion des produits de terroirs – cas de la région de Ouargla, mémoire de fin d' étude en vue de l'obtention du diplôme de – magister.
49. **SHANKARA . N , Joep van Lidt .J ,Marja. G , Martin .H , Barbara. V ,. 2005-** La culture de la tomate , production, transformation et commercialisation , Fondation Agromisa et CTA, Wageningen.
50. **TOUTAIN G., 1979**. Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p

Références Bibliographiques

51. WERTHEIMER M., 1956. Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). Fruits. Vol 11 : Pp 481 – 487.

- قواميد مسعود . المساهمة في تشخيص و تميمين مخلفات نخيل الغرس - اطروحة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم تخصص كيمياء

-- فياض, محمد شريف. امراض النبات النيماتودية والحيوانات الابتدائية . الطبعة الاولى, العراق بغداد, الذاكرة لنشر والتوزيع, سلسلة امراض النباتات, رقم 1 , 2012 , 248ص

- الحازمي, احمد بن سعد, تأثير العوامل البيئية على نشاط النيماتودا, [على الانترنت]
<http://almerja.net/reading.php?idm=72491>

- وليد أبو غربية، محفوظ عبد الجواد، عبد الله بن زغيو العامري، فهد بن عبد الله اليحيى, 2010. العوامل البيئية المؤثرة على عشائر النيماتودا. الفصل السادس عشر

Références électroniques :

1-Référence électronique 1 :

<https://books.google.dz/books?id=q4PXBrBnSecC&pg=PA44&lpg=PA44&dq=La+lutte+biologique+est+une+discipline+scientifique+basée+sur+les+connaissances>

2-Référence électronique 2 : R Esser <http://www.congo.ird.fr/html/nematode.htm>

3--Référence électronique

4: http://www.supagro.fr/resspepites/processusecologiques/co/7_degatsurlescultur

5-Référence

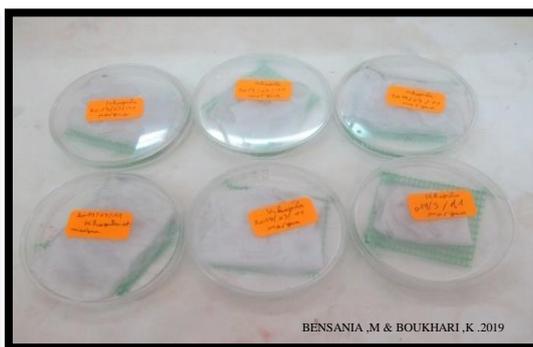
électronique4: : https://www.supagro.fr/resspepites/processusecologiques/co/2_Biologieetphysiologie.html

6-Référence électronique5 :

<https://www.google.dz/search?q=carte+geographique+de+ghardaia>

Annexe

Annexe 1



Annex1 :Protocole d'extraction des nématodes à partir du sol (originale, 2019)

Annexe 2

Taux de mortalité en fonction des organes pour le cultivar Deglet Nour

Test post-hoc de TukeyHSD

2-1 -0.1442333 -0.4163059 0.12783920 0.4867649

3-1 -0.3537111 -0.6257836 -0.08163858 0.0068276

4-1 -0.5756889 -0.8477614 -0.30361635 0.0000136

3-2 -0.2094778 -0.4815503 0.06259476 0.1793534

4-2 -0.4314556 -0.7035281 -0.15938302 0.0008321

4-3 -0.2219778 -0.4940503 0.05009476 0.1420634

Taux de mortalité en fonction de temps d'observation pour Tafesouine

Test post-hoc de TukeyHSD

2-1 0.1971417 -0.08402377 0.4783071 0.2127550

3-1 0.2991083 0.01794290 0.5802738 0.0351020

3-2 0.1019667 -0.17919877 0.3831321 0.6503842

Taux de mortalité en fonction de l'organe utilisé

2-1 -0.1387667 -0.3684648 0.09093148 0.3731291

3-1 -0.4808333 -0.7105315 -0.25113518 0.0000162

4-1 -0.8301556 -1.0598537 -0.60045741 0.0000000

3-2 -0.3420667 -0.5717648 -0.11236852 0.0017218

4-2 -0.6913889 -0.9210870 -0.46169074 0.0000000

4-3 -0.3493222 -0.5790204 -0.11962407 0.0013594

دراسة تأثير مسحوق نخيل التمر (الجريد, كوغناف, ليف, النوى) على الـنيماتودا النباتية

ملخص :

هذه الدراسة تهدف إلى معرفة فعالية وتأثير مساحيق مختلف أعضاء النخيل (السعف ليف, كورناف, النواة) لـصنفين (دقلة نور و تافزوين) على الـنيماتودا الممرضة النباتية. و أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها فيما يتعلق بهذه المساحيق لها تأثير متباين ومختلف. أظهرت مساحيق دقلة نور أفضل نتائج من تافزوين والتي لديها قدرة سامة وأسرع بمعدل وفيات 95% إلى 100% في غضون 48 ساعة بجرعة 0,5 غ بالنسبة لمسحوق النوى التي كانت كافية لقتل الديدان الخيطية. اليرقات والإناث هم أكثر حساسية أما الذكور هم أكثر مقاومة. أظهر تحليل ANOVA أن هناك تأثير إيجابي بين العضو ونسبة موت الـنيماتود و هناك اختلاف جد ملحوظ بين مختلف الأعضاء وكذلك بين نسب المستعملة في العلاج. (2,5 غ) هي الأفضل ولا يوجد اختلاف بين التافزوين و دقلة نور

الكلمات المفتاحية : الأصناف, مسحوق أعضاء النخيل, الديدان الخيطية, الوفيات, العلاج, القدرة السامة

Etude l'effet de la poudre de quelques organes du palmier dattier sur les nématodes pathogènes

Cette étude vise à identifier l'efficacité et l'effet de différentes poudres d'organes (noyaux, penne, lifs, cornes) de deux cultivars de palmier dattier (Deglet nour et Tafzouine) sur des nématodes phytoparasites. Les meilleurs résultats sont ceux obtenus des organes du cultivar Deglet Nour. un pouvoir létal plus important et plus efficace que celui de Tafzouine., le taux de mortalité était de 95% à 100% en 48 heures. la dose de 0,5 g était la plus efficace (dose létale), et le meilleur organe était les noyaux, Le test ANOVA a montré qu'il existait un effet positif entre les organes et les taux de mortalités des nématodes, avec une différence hautement significative entre les différents organes et entre les doses utilisées dans le traitement. Mais pas de différence significative entre cultivars.

Mots-clés: cultivars, poudre d'organes de palmier dattier, nématodes, mortalité, traitement, létal

Study of the effect of the powder of some date palm organs on pathogenic nematodes

This study aims to identify the effectiveness and effect of various date palm (Deglet nor and Tafzouine) on plant pathogenic nematodes (cores, penne, lifs, horns) to obtain different effects. The best results obtained from the Deglet Nour cultivar have a greater lethal potency than Tafzouine, which had a 95% to 100% toxicity and mortality rate in 48 hours. 0.5 g for the kernel powder, sufficient to kill the nematodes. Larvae and females are more sensitive and males are more resistant. ANOVA analysis showed that there was a positive effect between organometrisis and the death of a nematode, with a very significant difference between the different organs and between the proportions used in the treatment. (2.5 g) is the best and there is no difference between Tafzouin and Daglet Nour

Keywords: cultivars, palm powder, nematodes, mortality, treatment, toxicity