

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

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

Département des Sciences
Agronomiques

جامعة غرداية



Université de Ghardaïa

كلية علوم الطبيعة والحياة

وعلوم الأرض

قسم العلوم الفلاحية

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

THEME

Etude de l'effet de la poudre de (pennes, cornefs, lifs, graines) des trois cultivars de palmier dattier sur nématodes phytopatogènes.

Présenté par

- Bellaouar Chaouki
- Kaci moussa Cheikh Bayoud

Membres du jury

Grade

M. HOUICHITI Rachid	Maître de conférences A	Président
M.SEBIHI Abdelhafid	Maître Assistant A	Encadreur
M.MELOUK Salima	Maître Assistant A	Examineur

Mai 2018



Dédicace

Je voudrais dédie ce modeste travail à la première personne que j'ai prononcé son nom et qui a été toujours à mes côtés 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 Abdelhafid** qui donnée la force, la volonté et l'espoir pour présent ce travail et pour la confiance qui il m'a accordé en acceptant d'encadrer et encouragement qui ont permis d'améliorer la qualité de ce mémoire.*

*Mes dédie a madame **Melouk Salima** qui donnée l'aide dans chaque étapes de ce mémoire.*

A mes tous Frères : khaled, makhlouf, tarek, larbi, sofyen, samir et leur femmes et enfants

A tous mes sœurs sabiha et hanane

A tous mes oncles et tantes et ses maries et enfants

A mes familles et ses enfants

A tous mes amis sans exception

A mes enseignement de premier jus qui à l'université et sans oublier mes tous la section de Master II agronomie.

chaouki

Dédicace

Je voudrais dédie ce modeste travail à la première personne que j'ai prononcé son nom et qui a été toujours à mes côtés avec son âme, ses efforts et ses prière il s'agit de ma mère et mon père Omar, 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 ma monsieur Sebihi A qui donnée la force et la volonté pour présent ce travail et pour la confiance qui il m'a accordé en acceptant d'encadrer et encouragement puis jugement dans le but d'améliorer la qualité de ce mémoire.

A mes grande dédie pour ma monsieur Melouk Salima donnée l'aide dans chaque étapes de ce mémoire.

A mes chers grands-pères, Basaid, Mohamed La miséricorde de Dieu sur lui

A mes chers grandes mères Manna et Lalla La miséricorde de Dieu sur lui

Ames Frères Djaber, Abou Baker Elssedik

Ames sœurs Aicha Baya, Hafsa, Lalla

A tous mes chers oncles et ses enfants et toutes ses familles

A tous mes chers tantes ses maries et ses enfant

A tous mes chères amies sans exception

A mes enseignement de premier jus qui à l'université et sans oublier mes tous la section de Master II agronomie

Remerciements

Avant tout, Nous remercions <Allah> la tout puissant qui ne donné la force et la patience pour mener à bien ce présent travail

*Je tiens exprimer ne remercient et toute ne reconnaissance à l'encadreur
Monsieur Sebihi **Abd el Hafide***

*Je remercie vont aussi à **Madame Melouk Salima** pour avoir bien voulu examiner ce travail.*

*Je remercie vont aussi à **M. Houichiti Rachid** le président du jury du ce travail*

*Je remercie tous les enseignants surtout : **Dr. ben brahim F, Dr.Khene B, M.Alioua y, M.Kraimat M, M. Mibarki, M^{elle} ben sania w***

*Et Je remercie tous les responsables et les travailleurs de laboratoire de l'université de Ghardaïa surtout : **Msitfa Nour-el dine, Ahlam, Hecham ben hamoda Chike et Moullie Amar Ali***

Je remercie sincèrement tous nos enseignants pour leurs efforts et leurs disponibilités tout au long de notre cursus de licence et master

*Et tous les responsables, les travailleurs département des Sciences Agronomiques et biologie d'université Ghardaïa surtout : **mouley amar W, laanag B, bellaouar N.Et Aicha***

Je remercie aussi nos amis de l'université de Ghardaïa.

J'exprime nos gratitudes à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de cette mémoire

Etude de l'effet de la poudre de (pennes, cornefs, lif, graines) de trois cultivars de palmier dattier sur nématodes phytopatogènes.

Résumé

La présente étude est une contribution relative à l'étude de l'effet de poudres de différents organes de palmier dattier (pennes, graines, cornefs et lif) de trois cultivars (Ghars, DegletNour et Tafzouin) sur les nématodes phytopathogènes. Les résultats obtenus montrent que les nématodes se comportent différemment vis à vis les les traitements appliqués. Les poudres d'organes de DegletNour et Tafzouin ont exprimé les meilleurs résultats. En effet, des taux de mortalités de 95% à 100% dans 48h ont été signalés. Les noyaux ont le pouvoir toxique le plus rapide et efficace ; une dose de 0.5g suffira pour tuer les nématodes. Les larves sont les plus sensibles et les males sont les plus résistants. L'analyse de l'ANOVA a montrée que l'effet cultivars est significatif, et l'effet doses non significatif.

Mots clés : cultivars, poudre d'organes du palmier, nématodes, mortalité, traitement, pouvoir toxique.

دراسة تأثير مسحوق (معلاق العرجون, كو غناف, ليف, البذور) للأصناف الثلاثة للنخيل على النيما تودا النباتية.

ملخص

وجدت هذه الدراسة للمساهمة النسبية في دراسة تأثير مساحيق من مختلف عناصر النخيل (السعف ، ليف، كو غناف ، النواة) لثلاثة أصناف (غرس دقلة نور وتفزوين) على النيما تودا الممرضة النباتية. هذا و أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن النيما تودا تتصرف بشكل مختلف فيما يتعلق بمساحيق الأعضاء المستخدمة. كما أظهرت مساحيق دقلة نور وتفزوين أفضل النتائج. بمعدل وفيات من 95% إلى 100% في غضون يومين، والتي لديها القدرة السامة والأسرع والأكثر كفاءة منها النوى. كما أن جرعة 0.5 غ ستكون كافية لقتل الديدان الخيطية. ووجدت اليرقات الأكثر حساسية والذكور هم الأكثر مقاومة. كما أظهر تحليل ANOVA أن تأثير الأصناف مهم ، وتأثير الجرعات ليس كبيراً.

الكلمات المفتاحية: الأصناف ، مسحوق أصناف النخيل ، الديدان الخيطية ، الوفيات ، العلاج ، القدرة السامة.

Study of the effect of three varieties of date palm cultivars on phytopatogen nematodes (Pennes, petioles, fibrillum, seeds).

Summary

The present study is a relative contribution to the study of the effect of powders of different date palm organs (penins, seeds, horns and lif) of three cultivars (Ghars, DegletNour and Tafzouin) on phytopathogenic nematodes. The results obtained show that the nematodes behave differently with respect to the applied treatments. DegletNour and Tafzouin organ powders showed the best results. Indeed, mortality rates of 95% to 100% in 48 hours have been reported. Nuclei have the fastest and most effective toxic potency; a dose of 0.5g will be enough to kill the nematodes. The larvae are the most sensitive and the males are the most resistant. Analysis of ANOVA showed that the effect cultivars is significant, and the effect of doses not significant.

Key words: cultivars, palm organ powder, nematodes, mortality, treatment, toxic potency.

Table des matières

Remerciements	iii
Résumé	iv
Table des matières	v
Liste des photographies	vii
Liste des figures	ix
Liste des Tableaux	xi
Liste des abréviations	xii
Introduction	2
Chapitre 1 : Matériels et Méthodes	5
I . Matériels et Méthodes	5
I .1 Objectif de l'étude	5
1 .2 Matériels biologique	5
1 .2.1 Matériels végétal	5
1 .2.1.1 Palmier dattier	6
1 .2.1.1.1 Description botanique	6
1 .2.1.1.1.1 Tronc	7
1 .2.1.1.1.2 Palme	7
1 .2.1.1.1.3 Organe floraux	8
1 .2.1.1.1.4 Fruit	8
1 .2.1.2 Sous-produits du palmier dattier	9
1 .2.1.2.1 Palmes et Pennes	9
1 .2.1.2.1.1 Composition chimique des Pennes	10
1 .2.1.3 Utilisations les organes du Palmier dattier	10
1 .2.1.3.1 Choix des cultivars	10

1 .2.2 Nématodes	11
1 .2.2.1 Morphologie du nématode	11
1.2.2.2 Biologie du nématode	12
1 .2.2.3 Taxonomie de nématode	13
1 .2.2.4 Méthodologie d'échantillonnage	14
1 .3 Matériels de Travail	14
1 .3.1 Matériels de terrain	14
1 .3.1.1 Matériel utilisé de la collecte du nématode	14
1 .3.2 Matériel de laboratoire	15
1 .4 Méthodologie de Travail	16
1 .4.1 Echantillonnage	16
1 .4.2 Au laboratoire	17
1 .5 Exploitations des Résultats	25
1 .5.1 Taux de mortalité cumulée	25
IV .2 Calcul de la DL50	25
IV .3 Analyses statistiques (analyse de la variance ‘ANOVA’)	25
Chapitre 2 : Résultats Et Discussion	27
2 .1 Résultats	27
2 .1.1 Identification des nématodes	27
2 .1.2 Détermination de DL50	32
2 .1.3 Analyse statistique	41
2 .2 Discussion	42
Conclusion	45

Liste des photographies

Photographie 1 : collecte des nématodes sur terrain	14
Photographie 2: prélevement d'échantillons de sols du jardin de l'université de Ghardaia	15
Photographie 3: Echantillons de sol dans des sachets de plastique avec l'étiquette (Original 2018).	15
Photographie 4 poudrer d'organes de palmiers (noyaux (a), cornef (b) ,lif (c) ,pennes (d)(original 2018).....	17
Photographie 5: Matériels utilisés dans le laboratoire pour l'extraction des nématodes.	18
Photographie 6: Etapes d'extraction des nématodes (Original 2018)	19
Photographie 7: pêche des nématodes (Original 2018)	20
Photographie 8 : Montage des nématodes sur les lames (Original 2018)	20
Photographie 9 : Observation des nématodes (original 2018).....	21
Photographie 10 : Traitement des nématodes par les poudres d'organes de palmier dattier dans les boîtes pétris. (Original 2018)	23
Photographie 11 : Nématodes traités par la poudre des pennes de <i>DegletNour</i> . Gx40, x100, x400) (Originales 2017/2018)	38
Photographie 12 : Nématodes traités par la poudre des pennes <i>Tafzouin</i>	38
Photographie 13 : Nématodes traités par la poudre des <i>Lif Ghars</i> (a)(b) et de <i>Deglet Nour</i> (c).....	39
Photographie 14 : Nématodes traités par la poudre des <i>Lif</i> de <i>Tafzouin</i> Grossissements (x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)	39
Photographie 15 : Nématodes traités par la poudre des <i>cornefs</i> de <i>DegletNour</i> (A) (C) et de <i>Tafzouine</i> (B) (D) grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018).....	40
Photographie 16 : Nématodes traités par la poudre des <i>cornef</i> de <i>Ghars</i>	40

Photographie 17 : Nématodes traités par la poudre des noyaux de <i>DegletNour</i> Grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)	40
Photographie 18 : Nématodes traités par la poudre des Noyaux de <i>Tafzouin</i> (a) et de <i>Ghars</i> (b) (c) grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)	41

Liste des figures

Figure 1 : Figuration schématique du palmier dattier (MUNIER, 1973)	6
Figure 2 : Jeune feuille d'un plant issu de semis de graine (A) et une palme(Feuille) d'un palmier dattier adulte (B).....	7
Figure 3 : Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier (MUNIER, 1973).....	8
Figure 4 : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (MUNIER, 1973).....	9
Figure 5 : Différents types de feuilles produites par le palmier dattier au cours de son cycle de développement. a : feuille juvénile, b : feuille semi juvénile, c : feuille adulte ou palme (BOUGUEDOURA, 1991).....	9
Figure 6 : Formes et de tailles de nématode	11
Figure 7 : Morphologie générale d'un nématode (MOREIRA, 2011).....	12
Figure 8 : plan d'échantillonnage	16
Figure 9 : Action de la poudre des pennes de DegletNour sur Nématodes.....	33
Figure 10 : Action de la poudre du lif de <i>DegletNour</i> sur nématodes.....	33
Figure 11 : Action de la poudre du <i>cornef noyaux Deglet Nour</i> sur Nématodes.....	33
Figure 12 : Action de poudre de <i>Deglet Nour</i> sur Nématodes	33
Figure 13 : Action de la poudre des pennes Tafzouin sur nématodes	34
Figure 14 : Action de la poudre du lif de <i>Tafzouin</i> sur nématodes.....	34
Figure 15 : Action de la poudre des cornefs de Noyaux de Tafzouin sur nématodes	35
Figure 16 : Action de la poudre de Tafzouin sur nématodes.....	35
Figure 17 : Action de la poudre de pennes de <i>Ghars Sur nématodes</i>	36
Figure 18 : Action de la poudre de lif de <i>Ghars</i> Sur nématodes	36
Figure 19 : Action de la poudre des <i>cornefs des Ghars sur nématodes</i>	36
Figure 20 : Action de la poudre noyaux de <i>Ghars</i> sur nématodes	36
Figure 21 : Mortalité corrigée et doses efficaces de poudres d'organes du cultivar <i>DegletNours</i>	37

Figure 22 : Mortalités corrigées et doses efficaces des poudres d'organes du cultivar <i>Tafzouin</i>	37
Figure 23 : Mortalités corrigées et doses efficaces des poudres d'organes du cultivar <i>Ghars</i>	38

Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition chimique des Palmes vertes (MOHAMMED et HADJADJKH, 2004).....	10
Tableau 2 : Composition chimique des Palmes sèches (CHEHMA. A et LONGO. HF, 2001).....	10
Tableau 3 : classification des nématodes phytoparasites (PROT, 1984).....	13
Tableau 4 :Doses idéales et efficaces sur les nématodes (OULED LAID, 2017).....	22
Tableau 5 : Taux de mortalité des nématodes	28
Tableau 6 : Taux de mortalité des nématodes selon le sexe du nématode.	30
Tableau 7 : Mortalité corrigée et probits correspondants en fonction des doses de poudres d'organes cultivars <i>Daglet Nour</i>	32
Tableau 8 : Mortalité corrigée et probits correspondants en fonction des doses de poudres d'organes du cultivar <i>Tafzouin</i>	34
Tableau 9 : Mortalité corrigée et probit correspondants en fonction des doses de poudres d'organes du cultivar <i>Ghars</i>	35
Tableau 10 : Résultat d'analyse statistique	41

Liste des abréviations

AVG	Acide gras volatils.
Ca	Calcium
P	potassium
DL50	Doses létal de 50%
N	Azote
Fe	Fer
g/l	Gramme par litre
INRA :	institut national de la recherche agronomique
K	Potassium
Na	Sodium
TAF	Trieth anolamine Formaline
Mn	Manganèse
Zn	Zinc
Cu	Cuivre



Introduction

Introduction

L'agriculture est la discipline qui a comme objectif principal, la fourniture des productions agricoles directement vendables au consommateur final. Les produits agricoles sont divers ; les légumes, les céréales, les fruits... . Produites sur de grandes surfaces ou des petites. Afin de réussir cette production, il est nécessaire d'utiliser des moyens techniques poussés tels que réseaux d'irrigations, serres chauffées ou non, différents intrants, et notamment les produits phytosanitaires comme les pesticides pour protéger les plantes contre les parasites, observer la croissance des plantes et veiller sur leur bon état.

Le souci principal des producteurs, sont les pertes des productions causées chaque campagne par les différents ravageurs. Dont, les nématodes phytopathogènes. Ces derniers causent des dégâts considérables selon les espèces et les conditions édapho-climatiques ainsi la conduite culturales des cultures, du fait de leur dispersion relativement facile, de leurs formes de conservation assez résistantes et des symptômes souvent confondus avec d'autres causes biotiques et abiotiques **(COYNE et al ; 2010)**.

Les Nématodes phytoparasites sont généralement de tailles microscopiques et sont libres ou parasites de plantes. **(MOREIRA, 2011)**.

Les nématodes phytoparasites affaiblissent la plante et aggravent indirectement les dégâts d'autres maladies à champignons (cryptogamiques) à virus et bactériens **(COYNE et al ; 2010) (PROT, 1986)**.

Les stratégies de lutte contre ces ennemies reposent sur des mesures prophylactiques, les méthodes culturales, la solarisation, lutte chimique, lutte intégrée et lutte biologique **(GACEB, et al ; 2010)**

En agronomie, on appelle lutte biologique l'utilisation d'organismes vivants ayant pour but de limiter la pullulation et/ou la nocivité des divers ennemis des cultures. L'organisme vivant utilisé comme agent de lutte est appelé « auxiliaire » La lutte biologique peut se pratiquer de diverses façons :

Utilisation de prédateurs et d'auxiliaires, utilisation de substances naturelles ou d'objets courants, utilisation d'insecticides ou fongicides dits « bio », le compagnonnage ou l'entraide entre les plantes **(référence électronique, 01)**

Plusieurs études ont prouvé que pesticides biologiques sont d'un intérêt indiscutable contre les différents ravageurs, comme par exemple ; l'ail, les orties (pour lutter contre les

acariens et les pucerons) ; absinthe (pour lutter contre la rouille du groseillier) ; la tanaisie (pour lutter contre la mouche du chou, les acariens du fraisier et de la ronce, les fourmis et les pucerons) (**référence électronique, 02**)

C'est dans ce contexte que la présente étude est proposée, dans l'objectif de tester l'activité nématocide de poudres d'organes de palmiers dattier (*Phoenix dactylifera*L.) issus des cultivars *GharsTafzwine* et *DegletNour*. Elle vise également à l'établissement d'un produit phytosanitaire biologique, efficace et bénéfique pour l'environnement ; et de rechercher une éventuelle activité biologique à partir de l'effet toxique provoqué par l'exsudat des poudres brutes de ces organes végétaux.

En effet, cette étude rentre dans le domaine de valorisation du patrimoine phoenicicole, par l'exploitation des organes du palmier dattier restant perdus. Des tonnages très importants arrivant jusqu'à 427.984n tonnes de palmes sèches, 123.457 tonnes de régimes, 72.521 tonnes de *crnefs* et 21.511 tonnes de *lifs* au niveau National (**SEBIHI, 2014**).

L'utilisation des organes du palmier dattier ont prouvés leur efficacité dans les domaines de la médication traditionnelle, en vue de leurs richesses en matières actives de grande valeur (**SEBIHI, 2014**).

La question sur laquelle pivote notre étude est de tester l'efficacité de la poudre de quelques organes du palmier dattier sur les nématodes.

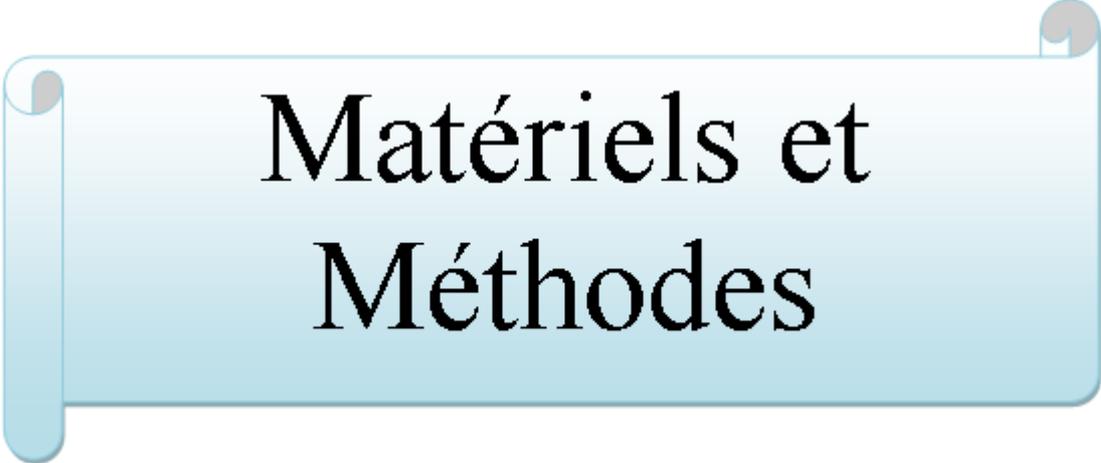
La question principale de cette recherche est : est-ce que ces poudres peuvent être à effet inhibiteur sur les nématodes phytoparasites ?

De cette interrogation, deux hypothèses se posent

- L'exsudat de poudres d'organes de palmier dattier est très effaças sur les nématodes phytoparasites.
- Les poudres de *lif*, *pennes*, *cornefs* et noyau du palmier dattier sont à moyennement pouvoir inhibiteur sur les nématodes phytopathogènes–

Afin de réponde aux objectifs, ce mémoire comprend trois parties :

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



Matériels et Méthodes

Chapitre 1 : Matériels et Méthodes

I. Matériels et méthodes

I. 1. Objectif de l'étude

La présente étude est une contribution relative à l'étude de l'effet de poudres de différents organes de palmier dattier (pennes, graines, *cornefs* et *lif*) sur les nématodes phytopathogène. Par ailleurs cette étude s'est assignée comme objectif en l'identification, la caractérisation des conséquences et de l'importance d'organes du dattier comme produit naturel et biologique pour traiter contre les nématodes phytopathogène. Comme elle vise également à signaler les organes donnant les meilleurs résultats en situant leur importance agricole et phytosanitaire.

Dans un second temps, confirmer les résultats signalés par (**Ouled laid F,2017**) en allant des doses idéales et efficaces contre les nématodes et de détecter le sexe et l'âge de nématode le plus sensible aux traitements.

1.2. Matériels biologiques

Le matériel biologique est composé du palmier dattier et des nématodes.

1.2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des poudres de pennes, *cornefs* (petioles), *lif* (fibreillum) et graines de trois cultivars (Gars, *DegletNouret Tafzwin*) collectés de la palmeraie de Guerrara wilaya de Ghardaïa.

1.2. 1.1. Palmier dattier

Le palmier dattier est dénommé *Phoenix dactylifera L.* *Phoenix* dérive de *Phoinix*, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, qui le considéraient comme l'arbre des phoeniciens ; *dactylifera* vient du latin *dactylus* dérivant du grec *dactylo* signifiant doigt, en raison de la forme du fruit. Le palmier dattier est une plante dioïque, c'est-à-dire, il existe des dattiers mâles (*Dokhar*) et des dattiers femelles (*Nakhla*) (**MUNIER, 1973**). La Classification de l'espèce *Phoenix dactylifera L* est la suivante :

- **Embranchement** Phanérogames
- **Sous-Embranchement** Angiospermes
- **Classe** Monocotylédones
- **Groupe** Phoenocoides
- **Ordre** Palmales
- **Famille** Palmacées
- **Sous-famille** Coryphoideae
- **Genre** Phoenix
- **Espèce** Phoenix dactylifera L (MUNIER, 1973).

1.2. 1.1.1. Description botanique

Le Palmier Dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante (MUNIER, 1973), (Figaur 1).

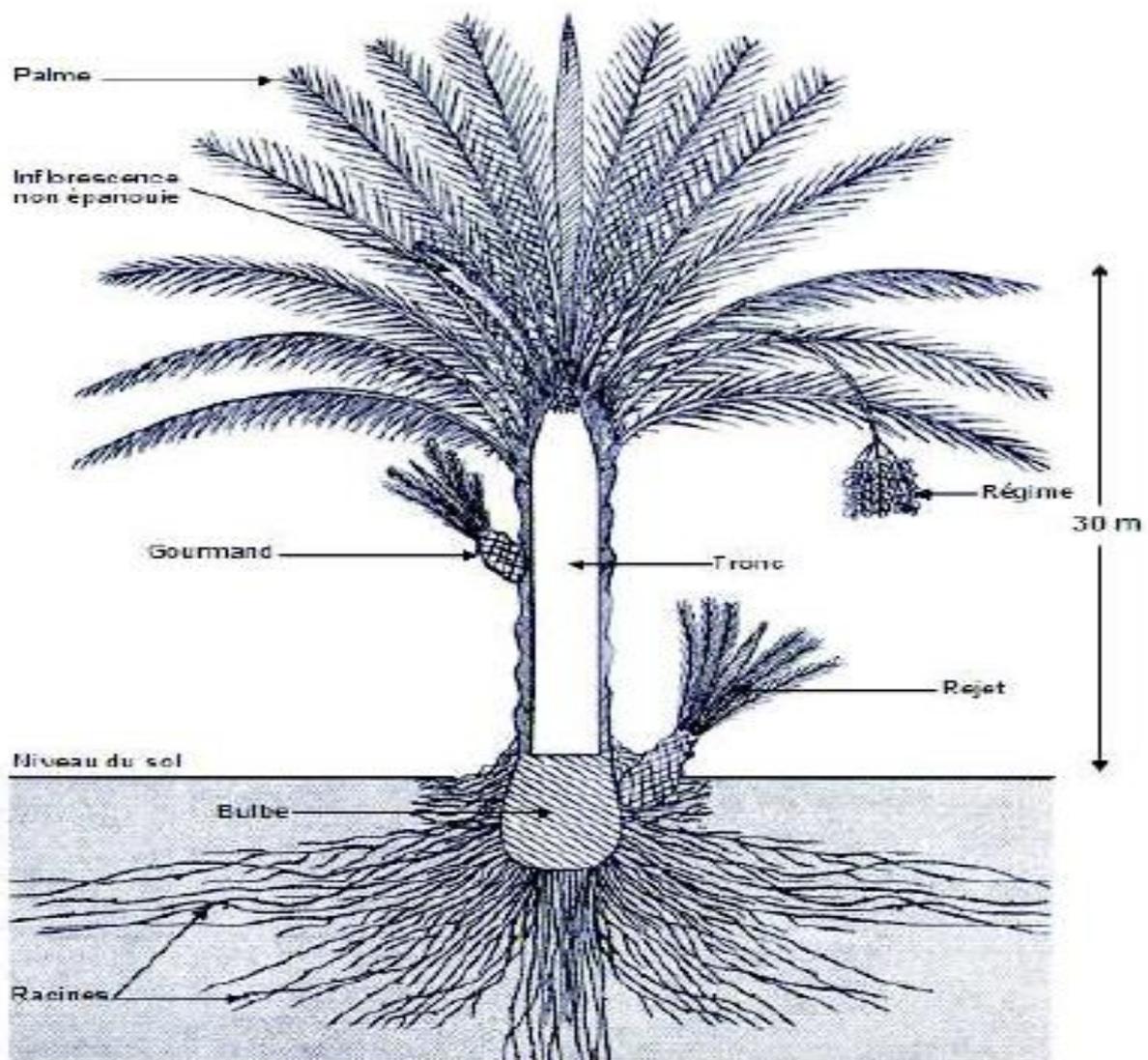


Figure 1 : Figuration schématique du palmier dattier (MUNIER, 1973)

1.2. 1.1.1.1. Tronc

Peut atteindre, pour certaines variétés 25 m de longueur. Ce stipe est en général cylindrique uniforme pour certains cultivars, relativement tronconique pour d'autres. (Munier, 1973)

1.2. 1.1.1.2. Palme

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* » (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.2).

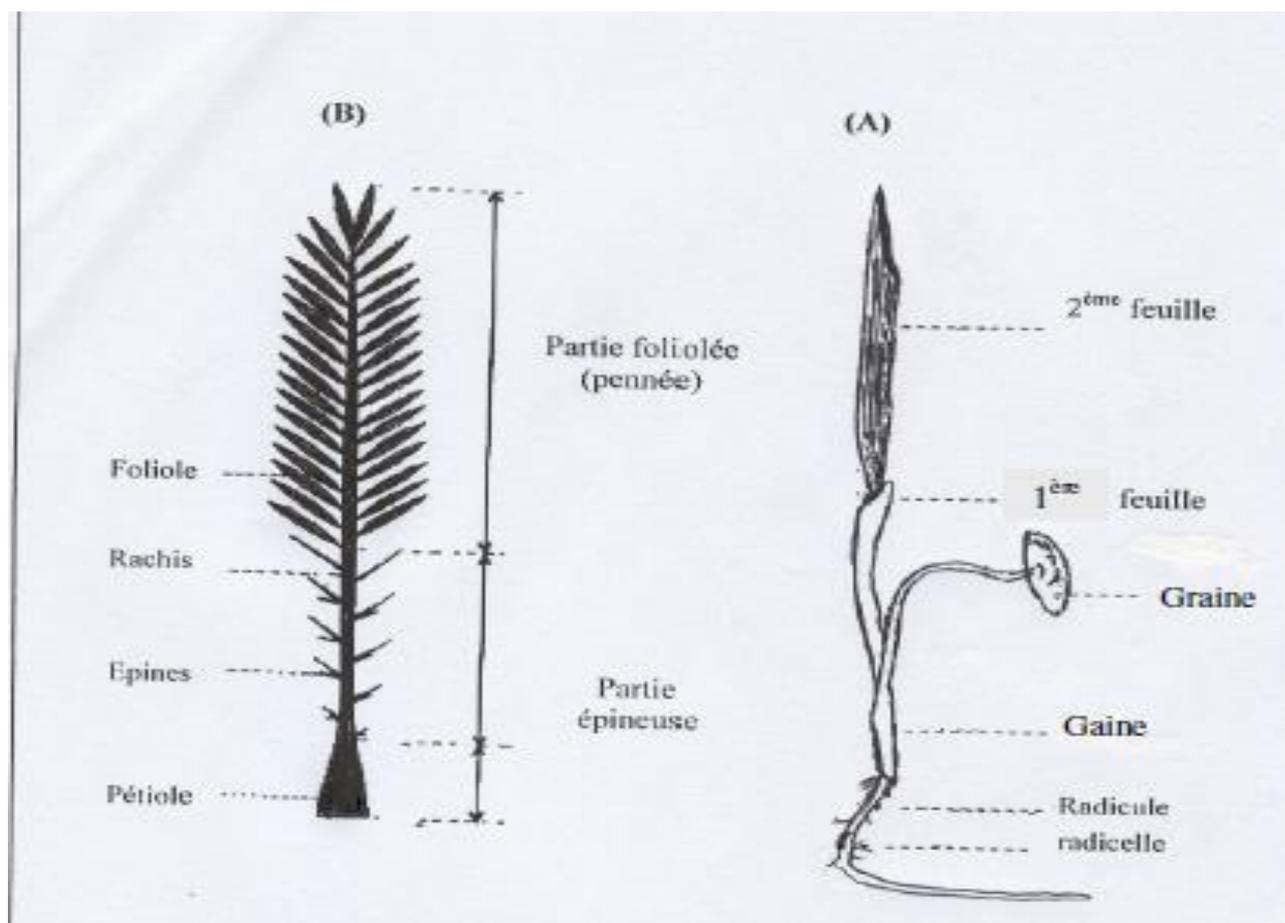


Figure 2 : Jeune feuille d'un plant issu de semis de graine (A) et une palme(Feuille) d'un palmier dattier adulte (B)

1.2. 1.1.1.3. Organe floraux

D'après **Peyron (2000)**, tous les *Phoenix*, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe. (figure 3)

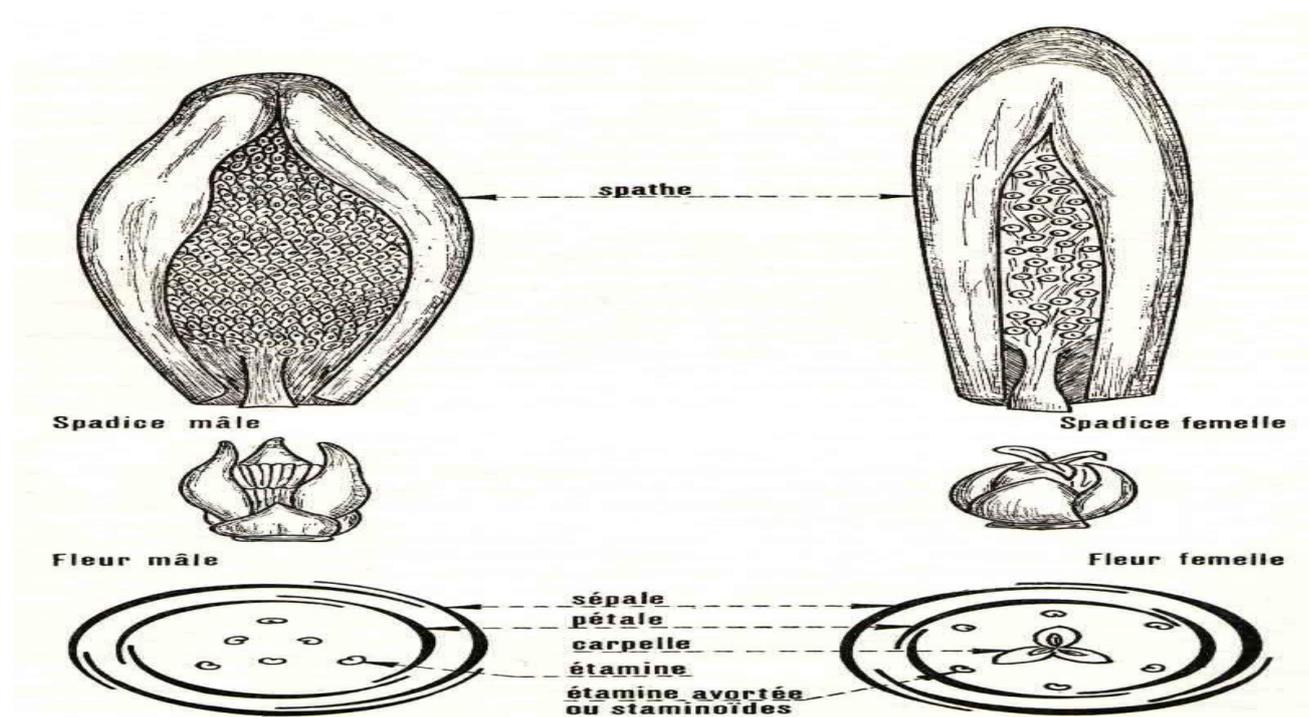


Figure 3 : Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier (MUNIER, 1973)

1.2. 1.1.1.4. Fruit

Le fruit est une baie contenant une graine appelée communément, noyau (Fig.4) Après fécondation, l'ovule évolue pour donner un fruit de couleur verte (taille d'un pois puis d'un fruit de raisin jusqu'à la taille normale de la datte).

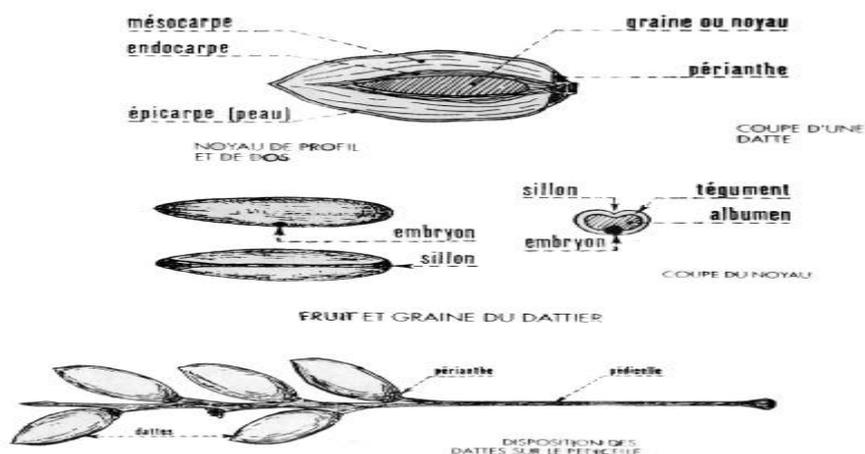


Figure 4: Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (MUNIER, 1973)

1.2. 1.2. Sous-produits du palmier dattier

Outre sa production de dattes pour l'alimentation humaine, le palmier dattier, offre une large gamme de sous-produits exploités par la population saharienne, à savoir :

1.2. 1.2.1. Palmes et pennes

Les palmes sont des feuilles, longues de plus de 6 m, forment la couronne du palmier dattier au sommet du stipe. Leur nombre varie de 100 à 200 pour un palmier adulte en bonne végétation (Munier, 1973 ; PEYRON, 2000). Le palmier dattier produit trois sortes de feuilles au cours de sa vie : juvéniles, semi-juvéniles et adultes (BOUGUEDOURRA, 1991) (fig.5).

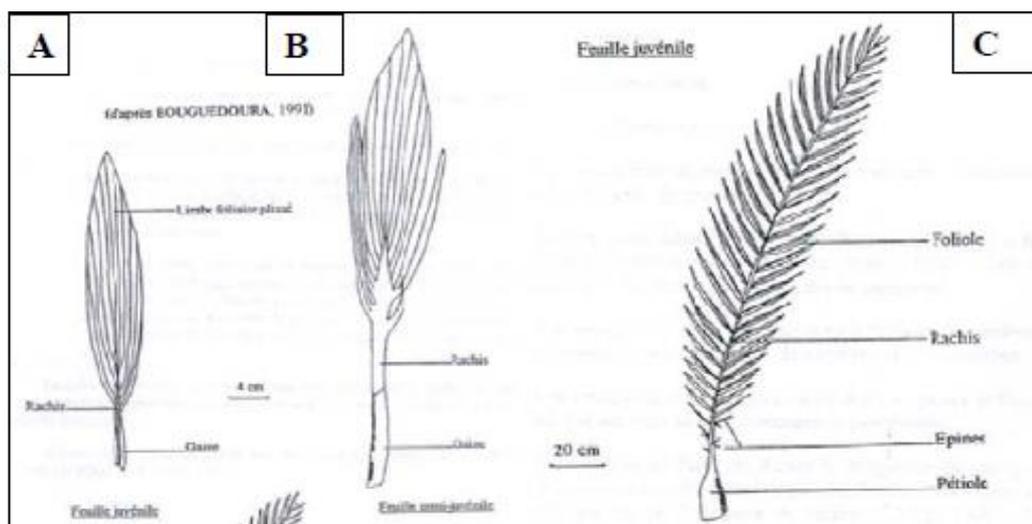


Figure 5 : Différents types de feuilles produites par le palmier dattier au cours de son cycle de développement. a : feuille juvénile, b : feuille semi juvénile, c : feuille adulte ou palme (BOUGUEDOURRA, 1991)

1.2. 1.2.1. 1. Composition chimique des pennes

Les pennes du palmier dattier sont riches en composants chimiques et biochimiques. L'analyse chimique de ces dernières est résumée dans les tableaux suivants :

Tableau 1 : Composition chimique des Palmes vertes (MOHAMMED et HADJADJKH, 2004)

Matière	Matière sèche%	Protéine brute%	Matières grasses brutes%	Fibres brutes%	Cendre (Ash%)	Soluble glucides%	Total des éléments nutritifs digestibles %
Palmes vertes	55,42	8,12	5,43	25,63	9,53	51,31	57,31

Tableau 2 : Composition chimique des Palmes sèches (CHEHMA. A et LONGO. HF, 2001)

MS% de mat frai	MO	MM	MAT	CB	NDF	ADF	CV	HCO SE	LIGN	CI	
Palmes sèches	94 ,37 ±0,50	84 ,74 ±0,13	15,25 ±3,13	3,90 ±0,40	30,70 ±0,30	89,99 ±0,16	65,30 ±0,74	32,83 ±2,31	23,98 ±2,81	20,45 ±2,36	12,02 ±0 ,69

MS : matière sèche; MO : matière organique; MAT : matière organique; MM : matière minérale; CB : cellulose brute; NDF : paroi totale; ADF : lignocellulose, CV: cellulose vraie; HCOSE : hémicellulose; LIGN : lignine; CI : cendres insolubles

1.2. 1.3. Utilisations les Organes du palmier dattier

La culture du dattier constitue-t-elle une importante source de travail. Elle' est la seule à procurer à l'homme des aliments de grande valeur énergétique et l'une de celles qui en fournissent au bétail.

1.2. 1.3. 1. Choix des cultivars

Les cultivars (Gars, *DegletNouret Tafzwin*) retenus dans cette étude sont très répandus dans la région de Ghardaïa. En effet, ces cultivars offrant d'énormes quantités d'organes (sous-produits de récoltes et de toilette des palmiers) perdus chaque campagne. Ainsi, que ce choix est basé sur la richesse de l'ensemble de ces produits végétaux en polyphénols à pouvoir inhibant.

1.2.2. 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 4mm. 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 (Fig.6). 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 (**MOREIRA, 2011**)

Comme les autres animaux, les nématodes possèdent des systèmes circulatoire, respiratoire et digestif. (Fig.6). 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 (Fig.6). 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 (**MOREIRA, 2011**).

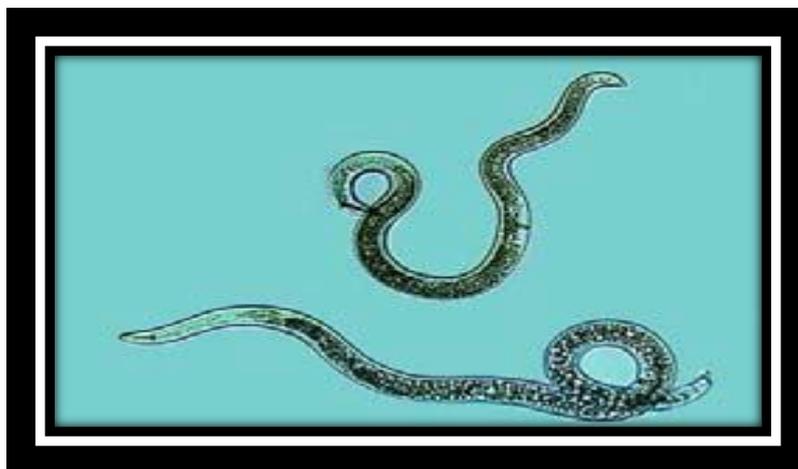


Figure 6 : Formes et de tailles de nématode

1.2.2. 1. Morphologie du nématode

La taille des nématodes est très variable : l'ascaris du cheval peut atteindre 30 cm, certaines espèces atteignent le mètre, mais ce n'est pas le cas des espèces de nématodes phytophages, dont le diamètre varie entre 10 et 40 microns et la taille oscille entre 200 microns et 1 cm (**MOREIRA, 2011**).

En effet, il est 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 mise en évidence particulières) (**MOREIRA, 2011**).

Leurs corps est constitué de trois tubes emboîtés l'un dans l'autre :

Le **premier tube** est un fourreau externe comprenant la cuticule, l'épiderme et le système musculaire sous forme de quatre faisceaux musculaires longitudinaux (Figure.7).

On distingue 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).

Le **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'anous (Figure6) (MOREIRA, 2011).

Le **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 Dépourvu d'appareil circulatoire (MOREIRA, 2011). (Figure.7).

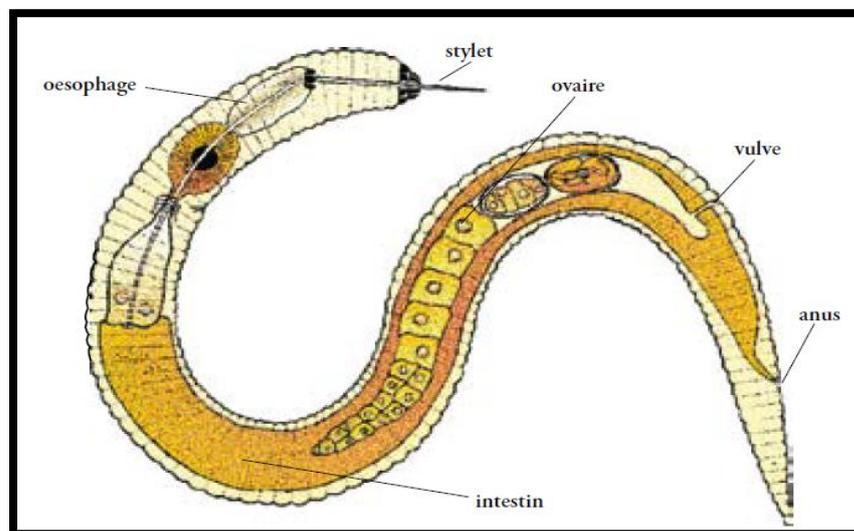


Figure 7 : Morphologie générale d'un nématode (MOREIRA, 2011)

1.2.2. 2. Biologie du nématode

Le cycle évolutif des nématodes phytophages comprend cinq stades distincts : quatre stades larvaires terminés chacun par une mue (L1, L2, L3 et L4) et un stade adulte. C'est entre le stade L4 et le stade adulte qu'apparaissent les organes sexuels (ovaires et spicules).

1.2.2. 3. Taxonomie de nématode

Les bases de la classification des nématodes phytoparasites reposent sur des différences de structures visibles au microscope .en lumière visible. Elles reposent aussi sur des critères biologiques, biochimiques, éthologiques et écologiques (PROT, 1984). (Tableau. 03)

Les nématodes phytoparasites appartiennent à trois ordres : *Tylenchida*, *Aphelenchida* et *Dorylaimida*. Certaines espèces appartenant à ces ordres ne sont pas phytoparasites(PROT,1984).

Tableau 3 : classification des nématodes phytoparasites (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	Pseudo coelomate	Possèdent un pseudocoelome
Embranchement	Némathelminthe	Vers ronds
Classe	Nematoda	Pas de cils vibratiles, oesophage différencié, appareil excréteur glandulaire
Sous-classe	Phasmidia	Possèdent des phasmides
	Aphasmidia	Ne possèdent pas de phasmides
Ordre	Tylenchida	
	Aphelenchida	
	Dorylaimida	

1.2.2. 4. Méthodologie d'échantillonnage

Les vers à étudiés sont pris du jardin de l'Université de Ghardaïa. Les choix ont été faits par l'observation des symptômes sur les feuilles des plantes cultivées : stries, blanchissement et décoloration des feuilles. **(Photographie 1).**



Photographie 1 : collecte des nématodes sur terrain

1.3. Matériels de travail

Le matériel de terrain est composé du Matériels de prélèvement des nématodes et celui de laboratoire.

1.3. 1. Matériels de terrain

1.3.1.1 Matériels utilisés pour la collecte des nématodes

Le matériel utilisé sur terrain se compose de :

- 1. Tarière : pour creuser et prélever les échantillons du sol aux profondeurs indiquées (30 cm). **(Photographie 2)**



Photographie 2: prélèvement d'échantillons de sols du jardin de l'université de Ghardaia

(Original 2018)

- 2. Sachets en plastique : pour le prélèvement du sol ou des racines, les sachets sont étiquetés. **(Photographie 3)**
- 3. Marqueur : Pour noter le lieu, la date, la culture, le numéro d'échantillon et la profondeur d'échantillonnage.
- 4. Appareil photo : pour assurer le suivi du travail par la prise de photos durant le déroulement de toute l'expérience.



Photographie 3: Echantillons de sol dans des sachets de plastique avec l'étiquette (Original 2018).

1.3. 2. Matériels de laboratoire

Dans le but de l'extraction des nématodes au laboratoire, on a utilisé le matériel suivant :

Deux sceaux,

Deux tamis de 80 μ m et 250 μ m.

Béchers.

Pissette d'eau.

Boîtes Pétri.

Lames et lamelles.

Vernis d'angles pour coller et fixer les nématodes.

Papier hygiénique.

Péché à cil.

Deux tamis de 80µm et 250 µm,

Béchers

Pissette d'eau

Boîtes Pétri et étiquette

Lames et lamelles

Vernis d'angles pour coller et fixer les nématodes.

Papier hygiénique

Péché à cil

Supports

Loupe binoculaire, microscope avec appareil photo et micro-ordinateur (Axiome labscop 200F appareil photo).

Loupe binoculaire, microscope avec appareil photo et micro-ordinateur.

1.4. Méthodologie de travail

1.4.1. Échantillonnage

L'échantillonnage est fait à l'aide d'une tarière (**Fig.02**) En effet, 50 échantillons ont été pris afin de balayer l'ensemble de la superficie infestée d'une part, et d'autre part, pour obtenir des échantillons homogènes. L'échantillonnage était aléatoire à une profondeur de 30 cm. La méthode suivie, est celle appliquée par **BAERMANN(1917)** (**Figure. 04**).

Pour réussir cet échantillonnage, nous avons adopté des échantillonnages systématiques, qui selon (**COYNE et al ; 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. (**figure 8**).

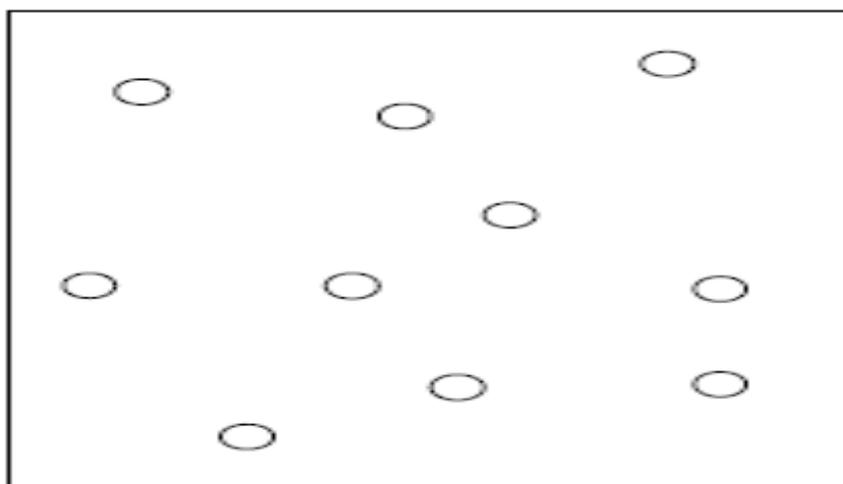


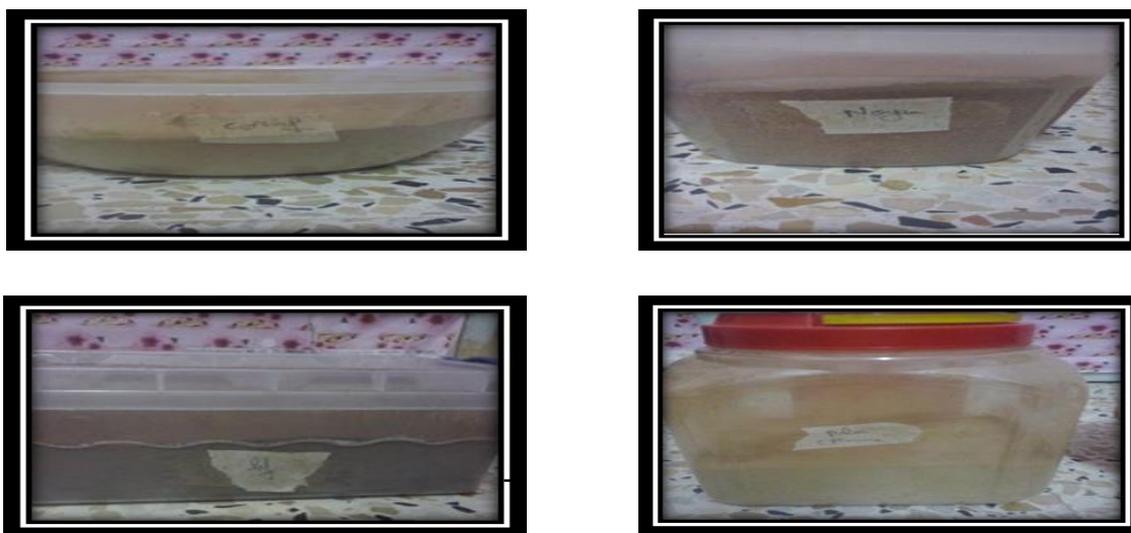
Figure 8 : plan d'échantillonnage

1.4.2. Au laboratoire

Le travail au laboratoire est passé par les étapes suivantes :

1.4.2.1 .Première étape : broyage d'organes de palmiers dattiers

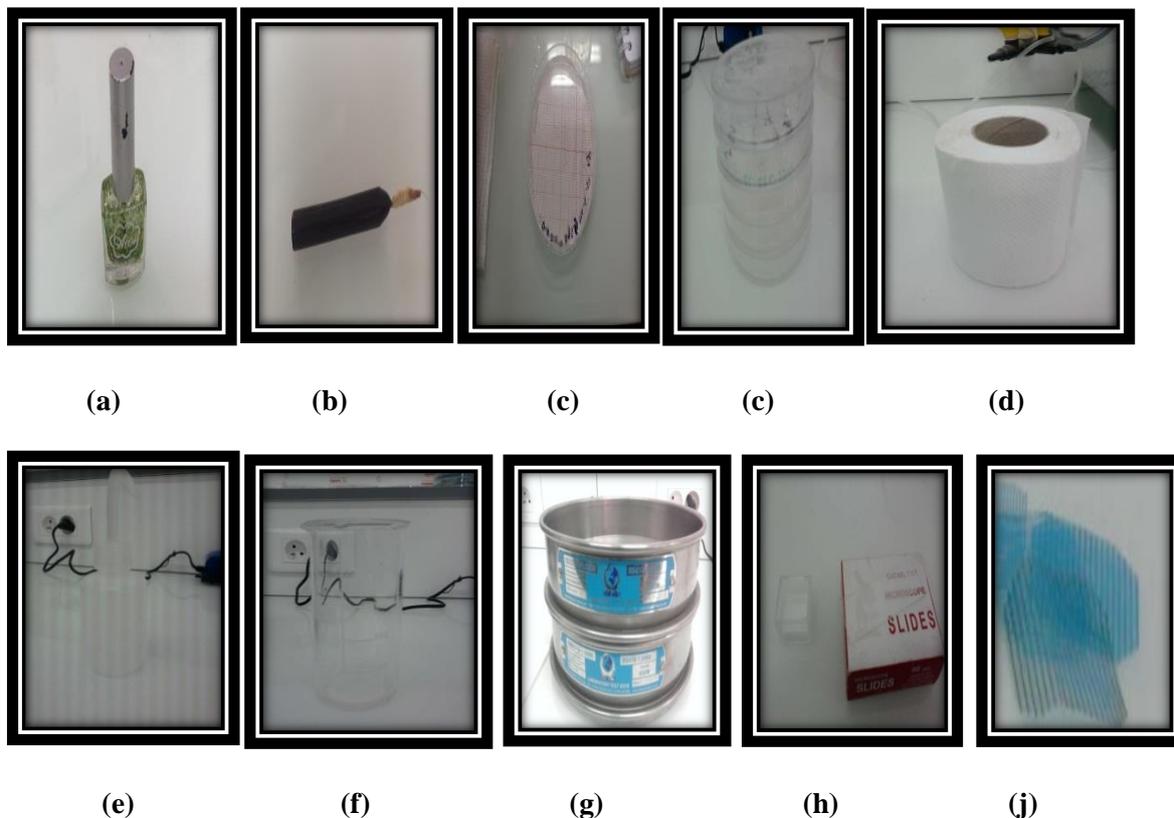
Afin de réduire la taille des organes préparés préalablement, un Broyeur de type (Reste) est utilisé pour obtenir des poudres fines. (**Photographie 4**)



Photographie 4 poudre d'organes de palmiers (noyaux (a), cornef (b) ,lif (c) ,penne (d)(**original 2018**)

- 1.4.2. 2. Deuxième étape : Extraction des nématodes
- Dans le but de l'extraction des nématodes au laboratoire, on a utilisé le matériel suivant :
- Deux sceaux,
- Deux tamis de 80 μ m et 250 μ m, (**Photographie g**),
- Bêchers (**Photographie f**),
- Pissette d'eau (**Photographie e**),
- Boîtes Pétri et étiquette (**Photographie c**),
- Lames et lamelles (**Photographie h**),
- Vernis d'angles pour coller et fixer les nématodes. (**Photographie a**)
- Papier hygiénique (**Photographie d**) ;
- Pêché à cil (**Photographie b**)
- Supports (**Photographie j**),

- Loupe binoculaire, microscope avec appareil photo et micro-ordinateur (Axiome labscop 200F appareil photo).



Photographie 5: Matériels utilisés dans le laboratoire pour l'extraction des nématodes.

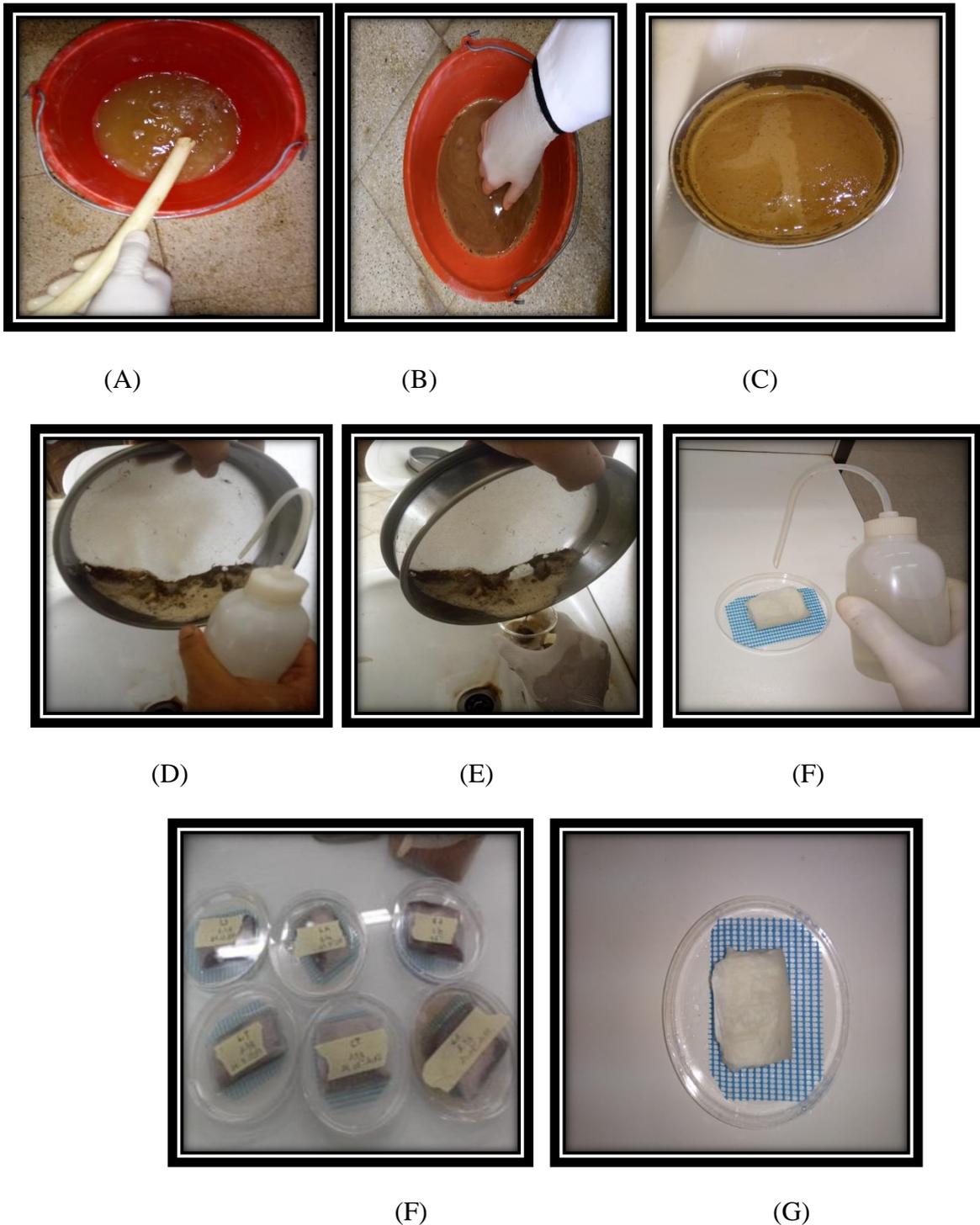
1.4.2. 3. Troisième étape : Extraction des nématodes par l'utilisation des tamis

Le choix de la méthode d'extraction dépend de conditions techniques et matérielles disponibles et des espèces de nématodes présents (**Photographie 6**).

Le mode opératoire est résumé comme suite :

1. Pesage de 500 g de sol ;
2. Avec un tamis à maille de 1.6 mm enlève les cailloux et les débris divers ;
3. Remplissage du sceau avec l'eau jusqu'à un niveau déterminé (**photographie,A**), mélanger à la main et laisser sédimenter les particules les plus grosses durant 30 secondes ;
4. verser doucement l'eau sur deux tamis superposé de 80 μ m et de 250 μ m l'un sur l'autre (**PhotographieB**), (**C**). (**D**)
5. verser le contenu des tamis de 80 μ m et 250 μ m à l'intérieur d'un bécher (PhotographieE)
6. placer du papier hygiénique sur un support émaillé ;
7. Le tout est placé sur une boîte Pétri (**PhotographieF**) ;
8. Indiquer sur l'étiquette la date de péchage des nématodes et le numéro d'échantillon (**PhotographieF**) ;

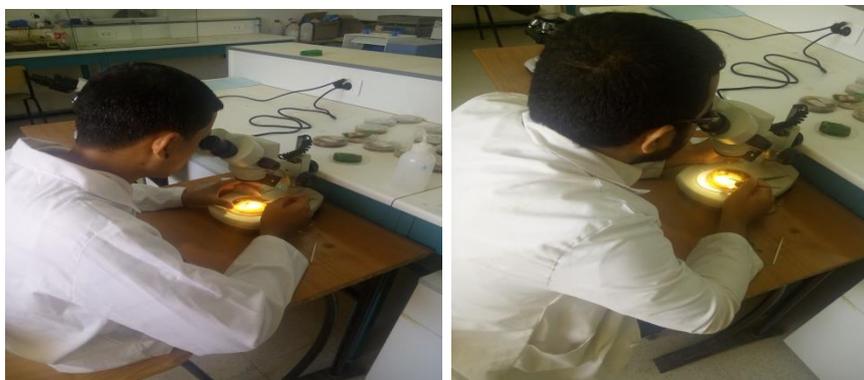
9. Recouvrir la boîte de Pétri et laissée reposer deux jours pour que le maximum de nématodes soit récupéré dans la boîte de Pétri. (**Photographie g**)



Photographie 6: Etapes d'extraction des nématodes (Original 2018)

1.4.2. 4. Quatrième étape : Pêche des nématodes

Il faut pêcher les nématodes à partir de la suspension d'extraction (verser la suspension des nématodes sur une boîte de Pétri) à l'aide d'un cil collé sur une aiguille (**Photographie 7**) et d'une loupe binoculaire avec un éclairage par dessous (diascopie).



Photographie 7: pêche des nématodes (Original 2018)

. Cinquième étape : Montage des nématodes sur les lames

Après la pêche des nématodes, le contenu est met dans un tube à essai pendant deux minutes. En deuxième lieu deux gouttes de solution de (TAF) sont additionnées au contenu, afin de fixer les nématodes. En troisième lieu, nous avons placé la suspension de nématodes dans une boîte de Pétri que l'on observe sous la loupe binoculaire par la mise d'une goutte de liquide de montage sur une lame posée à portée de la main, en regardant la lame sous la loupe binoculaire, et les nématodes seront portées ensuite par le cil avec précaution ;

- Déposer le nématode dans la goutte d'eau sur la lame et répéter l'opération avec quelques Spécimens ;
- Déposer délicatement une lamelle sur la goutte (**Photographie 8**), en appliquant le vernis à l'aide du pinceau sous la loupe également.



Photographie 8 : Montage des nématodes sur les lames (Original 2018)

1.4.2. 6. Sixième étape : Identification des nématodes

L'observation des nématodes est réalisée au microscope sous trois grossissements(x40, x100, x400) (**Photographie 9**).



Photographie 9 : Observation des nématodes (**original 2018**).

1.4.2. 7. Septième étapes : application des traitements dans les boîtes pétris

Le traitement des nématodes au laboratoire par les poudres d'organes de palmier dattier a pour but de déterminer leur efficacité sur ces vers.

En effet, l'application du traitement est effectuée par l'épandage direct de poudres d'organes de palmier dattier préalablement préparée. Cependant Il est important d'expliquer que la détermination de ces doses a été faite après un test préliminaire (**Photographie 10**).

L'épandage des poudres a été appliqué sur des boîtes contenant chacune des nématodes avec Cinq (05) répétions. Les doses utilisées sont établis des doses efficaces prouvées par (**OULED LAID, 2017**) (tableau 01).

Tableau 4 :Doses idéales et efficaces sur les nématodes (OULED LAID, 2017)

Organes testées	Dose idéal
<i>GHARS</i>	
Cornef	2.5 g
Penne	2.5 g
Lif	2.5 g
Noyau	0.5 g
<i>Tafezouin</i>	
Cornef	0.5 g
Penne	2.5 g
Lif	2.5 g
Noyau	2.5 g
<i>Deghletnour</i>	
Cornef	1 g
Penne	2.5 g
Lif	1 g
Noyau	0.5 g

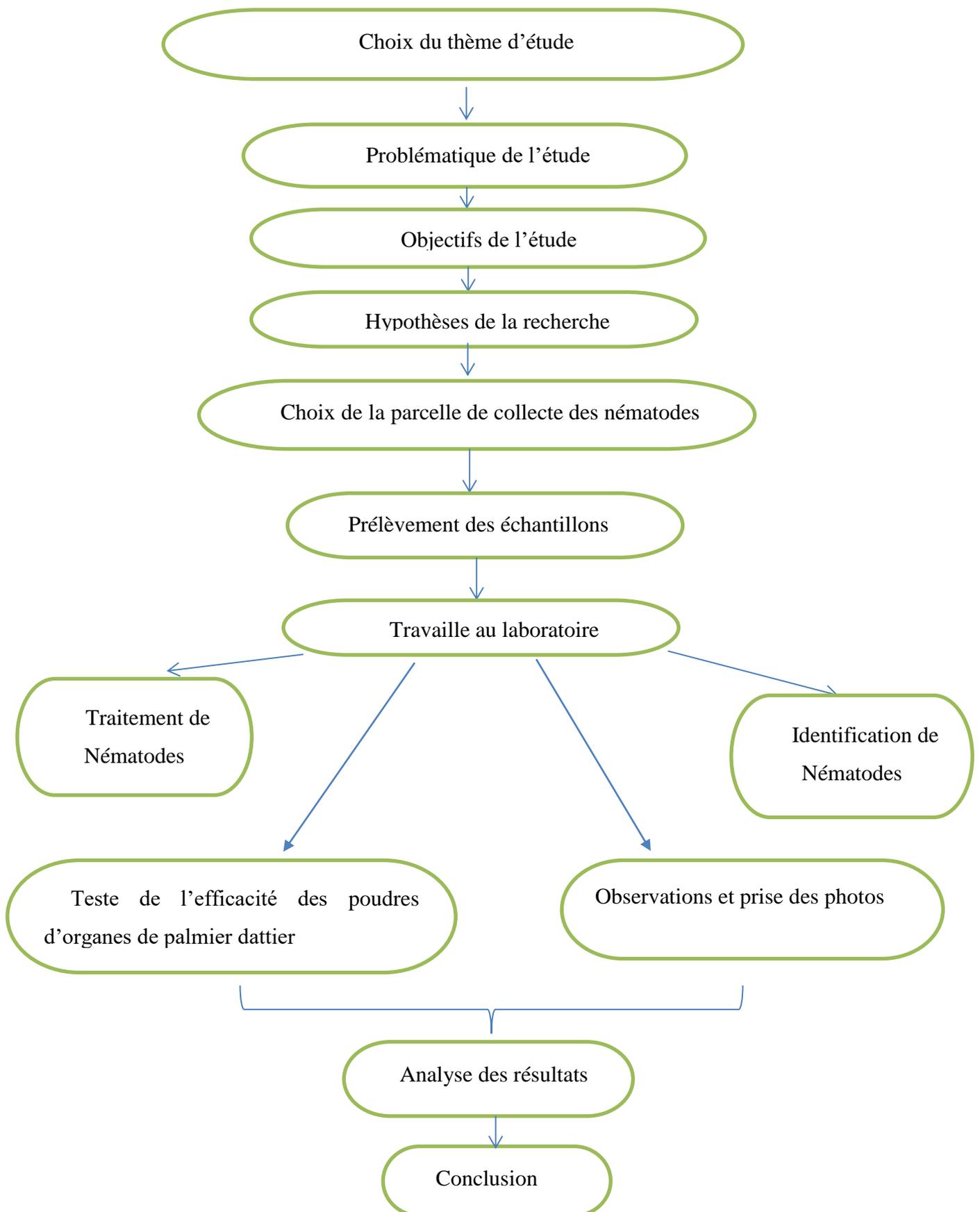
Des notations quotidiennes (24h) ont été réalisées avec l'utilisation d'une loupe binoculaire afin de déterminer la mortalité et les symptômes provoqués par les poudres, et cela pour évaluer et confirmer l'efficacité de ces substances actives sur les nématodes. (Photographie10).

Concernant le témoin de cette expérience, des nématodes isolés dans une boîte Pétri ont été utilisés pour confirmer les résultats obtenus.



Photographie 10 : Traitement des nématodes par les poudres d'organes de palmier dattier dans les boîtes pétris. (Original 2018)

Photographie 12 : Le schéma ci-dessus résume les étapes principales de la présente étude



1.5. Exploitation des resultants

Les résultats sont exploités de la manière suivante :

1.5.1. Taux de mortalité cumulée

La mortalité est le principal critère de jugement de l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique. Le pourcentage de la mortalité observée chez les larves du cinquième stade et les adultes, témoins et traités est estimé selon la formule citée par **(LAZAR, 1968)**.

$$\text{Mortalité observée} = [\text{Nombre des morts} / \text{Nombre total d'individus}] \times 100$$

IV.2. Calcul de la DL50

La Dose létal 50(DL50), correspond à la dose nécessaire pour que 50% d'individus d'une population morte suite à un traitement par une substance quelconque. Il est calculé à partir de la droite de régression des probits correspondants au pourcentage de la mortalité corrigée en fonction des logarithmes de la dose du traitement. On utilise la formule de SCHNEIDER **(LAZAR, 1968)** et la table des probits.

Formule de SCHNEIDER :

$$MC = [M_2 - M_1 / 100 - M_1] \times 100$$

-MC : % de mortalité corrigée ;

-M₂ : % de mortalité dans la population traitée ;

-M₁ : % de mortalité dans la population témoin.

IV.3. Analyses statistiques (analyse de la variance "ANOVA")

Les traitements des données obtenues font appel à des approches statistiques. Les résultats obtenus pour chaque paramètre seront interprétés statistiquement à l'aide du logiciel «MINITAB version 13.31.FR-copyright 2000» **(KEMASSI, 2008)**.

D'après **DAGNILLIE (1975)** l'analyse de la variance consiste à étudier la comparaison des moyennes à partir de la variabilité des échantillons. L'analyse de la variance ANOVA a été utilisée pour l'analyse des résultats après le test de normalité. Il permet suivant le niveau de la signification de déterminer l'influence des facteurs étudiés sous des interactions entre les facteurs. La probabilité inférieure à 0,01 donne un effet hautement significatif, à 0,05 un effet significatif et pour une probabilité supérieure à 0,05 on considère que l'effet n'est pas significatif.



Résultats Et Discussion

Chapitre 2 : Résultats Et Discussion

2.1. Résultats

La présente étude est une continuité de l'étude réalisée par OULED LAID FATMA (2017), afin de confirmer ses résultats et de déterminer les quels parmi les nématodes (larves, mâles ou femelles) les plus sensibles aux traitements appliqués.

Les doses traitées sont celles signalées par OULED LAID FATMA (2017).

2.1.1. Identification des nématodes

L'identification des nématodes phytopathogènes est basée essentiellement sur :

- L'observation macroscopique (symptômes types) ;
- Observation microscopique ;
- Utilisation des clés d'identifications (**MELOUK, 2001**).

Selon (**MELOUK, 2001**), l'identification des nématodes a été réalisée grâce à l'utilisation des clés appliquées en France ; utilisé par l'INRA.

Les critères d'identification des espèces de nématodes sont :

- ◆ L'allure prise par le nématode mort ou à l'état de repos.
- ◆ Le stylet qui est un organe fortement sclérotisé, situé dans les tissus, sa forme et sa longueur sont des critères de détermination.
- ◆ L'armature est un céphalique qui est constituée d'arcs sclérotisés plus ou moins développés, peut être chez certains nématodes presque invisibles.
- ◆ Le recouvrement de l'œsophage sur l'intestin.
- ◆ La position de la vulve est un critère aisément repérable ; elle est Antérieure dans les cas des *Xiphinema* et *longidorus*.
- ◆ La forme de la queue des femelles (conique, arrondie, pointue spatulée)

Le taux de mortalité est estimé par le comptage des nématodes selon la méthode de **PE-TERS** signalée par **MELOUK, (2001)**.

Les résultats obtenus ont montré que pour chaque traitement il ya une dose efficace qui a exprimé le meilleur taux de mortalités. Le tableau5 résume ces résultats

Tableau 5 : Taux de mortalité des nématodes

Organes testées	Temps (heurs)	Résultat de mortalité des nématodes		
		D1 : 0,5g	D2 :1g	D3 :2,5g
<i>DekletNour</i>				
Pennes	48h	73% avec changement de la couleur des nématodes en mauve	/	100%
	72h	88% avec changement de la couleur des nématodes en mauve	86%	
Lif	48h	93 %	/	100%
	72h	100%	93%	100%
Cornef	48h	80%	82%	100%
	72h	92%	95%	
Noyaux	48h	100%	/	100%
	72h	100%	100%	
<i>Ghars</i>				
Penne	48h	---	/	100%
	72h	100%	50%	
	7J	100%	86%	
Lif	48h	60%	40%	85%
	72h	83%	80%	
Cornef	48h	77%	60%	100%
	72h	95%	72%	

Noyaux	48h	76%	/	100%
	72h	97%	100%	
Tafzouin				
Penne	48h	70%	/	100%
	72h	89%	80%	
Lif	48h	72%	66%	55%
	72h	98%	89%	100%
Cornef	48 h	77%	70%	97%
	72h	91%	88%	100%
Noyaux	48h	77%	/	100%
	72h	95%	75%	

Tableau 6 : Taux de mortalité des nématodes selon le sexe du nématode.

Organes testés	Dose traitée	Temps (heurs)	Résultat de mortalité des nématodes		
			Males	Larves	Femelles
<i>GHARS</i>					
Pennes	2.5g	48h	50%	100%	50%
		72h	100%	/	100%
Lif	2.5g	48h	/	100%	50%
		4J	100%	/	100%
		7J	/	/	/
Cornef	2.5g	48h	/	67%	50%
		72h	50%	33%	100%
		96h	100%	100%	/
Noyau	0.5g	48h	100%	100%	50%
		72h	/	/	100%
<i>TAFEZOUIN</i>					
Penne	2.5g	48h	50%	50%	50%
		72h	100%	100%	100%
Lif	2.5g	48h	50%	100%	50%
		72h	100%	/	100%
Cornef	0.5g	48h	/	50%	50%
		72h	50%	100%	100%

		96h	100%	/	/
Noyau	2.5g	48h	100%	100%	50%
		72h	/	/	100%
DEGHLETNOUR					
Penne	2.5g	48h	/	/	60%
		72h	/	100%	100%
		96h	100%	/	/
Lif	1g	48h	/	100%	53 %
		72h	50%	/	100%
		96h	100%	/	/
Cornef	1g	48h	/	100%	50%
		72h	50%	/	100%
Noyau	0.5	48h	/	100%	50%
		72h	100%	/	100%

D'après le tableau N°06 le taux de mortalité des nématodes traités, nous observons que les larves de nématodes sont les plus sensibles au niveau de tous les organes testés dont les mortalités sont observées 48 h après les traitements. En revanche, l'efficacité des traitements sur les femelles n'est observée qu'après 72 h de l'application. Cependant, les males sont les plus résistants, duquel l'effet des traitements n'est aperçu qu'après 96h.

La sensibilité des larves est peut être expliqué par la compositions de leurs cuticules et leur physiologie.

2.1.2. Détermination de DL₅₀

La présentation graphique indiquée au niveau des figures ci-dessous, donne les probits de pourcentage de mortalités corrigés en fonction des logarithmes des concentrations appliquées. Cette procédure mesure la relation entre l'intensité d'un stimulus et la proportion des observations montrant une certaine réponse au stimulus, (HAHN *et al* ; 2008). Ainsi qu'elle permet une détermination aisée des doses létales (DL₅₀).

En appliquant l'analyse par la méthode des probits, nous pouvons déterminer la force de la relation entre la concentration et la destruction de nématodes et la proportion de la matière nécessaire si nous souhaitons être sûr de nous débarrasser de, disons, 95 % des nématodes exposés.

L'analyse des résultats obtenus des mortalités corrigées des nématodes traités par les poudres d'organes du palmier pour chaque cultivars, sont mentionnées dans les tableaux et les figures ci-dessous :

Tableau 7 : Mortalité corrigée et probits correspondants en fonction des doses de poudres d'organes cultivars *Daglet Nour*.

Organe	Dose	Log	Mortalité Cor-règè	Probit	DL 50
<i>Deglet nour</i>					
Penne	0,2 g/l	-0,69	8%	3,595	0,797g /l
	0,3 g/l	-0,52	10%	3,718	
	0,5g/l	-0,301	73%	5,613	
	1g/l	0	86%	6,080	
	2,5g/l	0,397	93%	6,476	
	5 g/l	0,698	40%	4,747	
Lif	0,2 g/l	-0,69	5%	3,355	1,132g /l
	0,3 g/l	-0,52	7%	3,524	
	0,5g/l	-0,301	93%	6,476	
	1g/l	0	73%	5,613	
	2,5g/l	0,397	80%	5,842	
	5g/l	0,698	30%	4,476	
Cornef	0,2 g/l	-0,69	2%	2,534	1,0864g /l
	0,3 g/l	-0,52	6%	3,445	
	0,5g/l	-0,301	50%	5	
	1g/l	0	82%	5,915	
	2,5g/l	0,397	60 %	5,253	
	5g/l	0,698	20%	4,158	
Noyaux	0,2 g/l	-0,69	9%	3,659	2,187 g /l
	0,3 g/l	-0,52	11%	3,773	
	0,5g/l	-0,301	89%	6,227	
	1g/l	0	30%	4,476	
	2,5g/l	0,397	70%	5,524	
	5g/l	0,698	35%	4,615	

Les valeurs du tableau N°07 sont interprétées dans les figures suivantes :

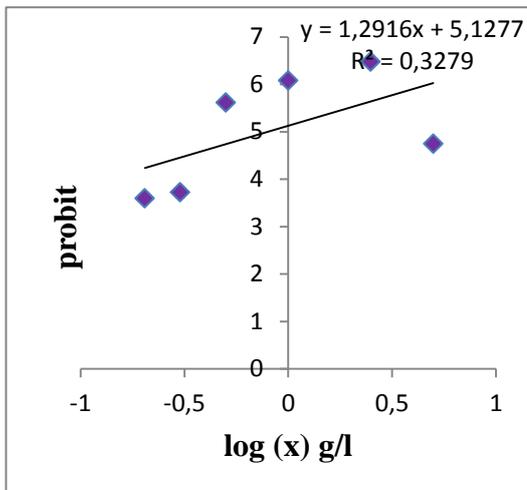


Figure 9 : Action de la poudre des plumes de *DegletNour* sur Nématodes.

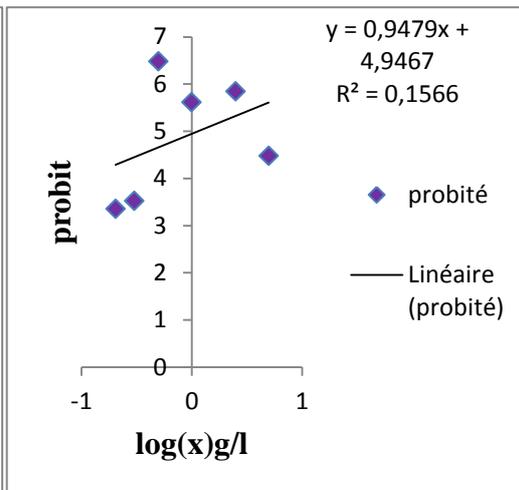


Figure 10 : Action de la poudre du lif *DegletNour* sur nématodes.

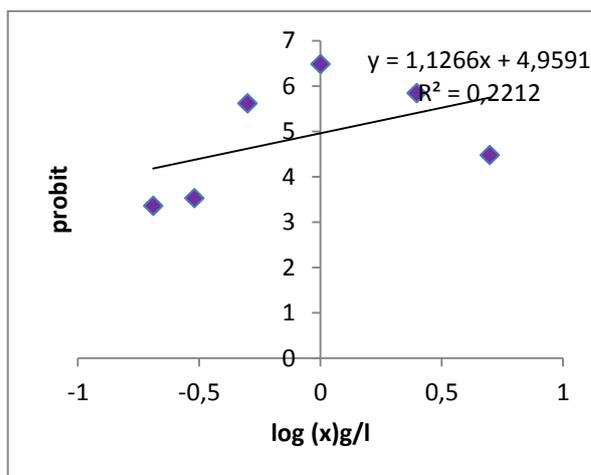


Figure 11 : Action de la poudre du *cornef* *Nour* sur Nématodes.

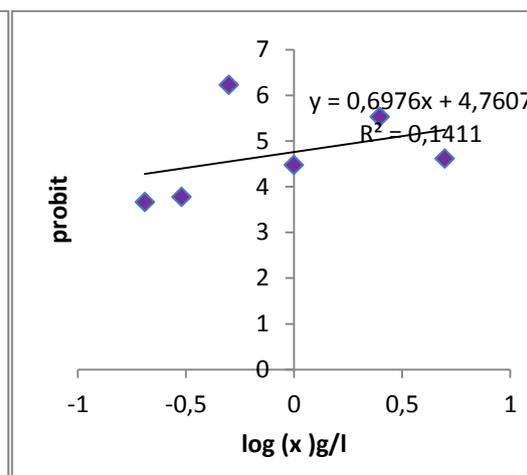


Figure 12 : Action de poudre de noyaux *Deglet Nour* sur Nématodes.

Tableau 8 : Mortalité corrigée et probits correspondants en fonction des doses de poudres d'organes du cultivar *Tafzouin*

Organe	Dose	Log	Mortalité Corrigée	Probits	DL50
<i>Tafzouin</i>					
Penne	0,2 g/l	-0,69	5%	3,355	2,202g /l
	0,3 g/l	-0,52	6%	3,445	
	0,5g/l	-0,301	73%	5,613	
	1g/l	0	73%	5,613	
	2,5g/l	0,397	80%	5,842	
	5g/l	0,698	18%	4,085	
Lif	0,2 g/l	-0,69	8%	3,595	1,428g /l
	0,3 g/l	-0,52	9%	3,659	
	0,5g/l	-0,301	72%	5,524	
	1g/l	0	50%	5	
	2,5g/l	0,397	93%	6,476	
	5g/l	0,98	25%	4,326	
Cornef	0,2 g/l	-0,69	4%	3,249	2,167g /l
	0,3 g/l	-0,52	7%	3,524	
	0,5g/l	-0,301	97%	6,881	
	1g/l	0	70%	5,524	
	2,5g/l	0,397	66%	5,413	
	5g/l	0,698	17%	4,046	
Noyaux	0,2 g/l	-0,69	10%	3,718	0,990g /l
	0,3 g/l	-0,52	12%	3,825	
	0,5g/l	-0,301	70%	5,524	
	1g/l	0	73%	5,613	
	2,5g/l	0,397	83%	5,954	
	5g /l	0,698	47%	4,925	

Les valeurs du tableau 8 sont interprétées dans les courbes suivantes :

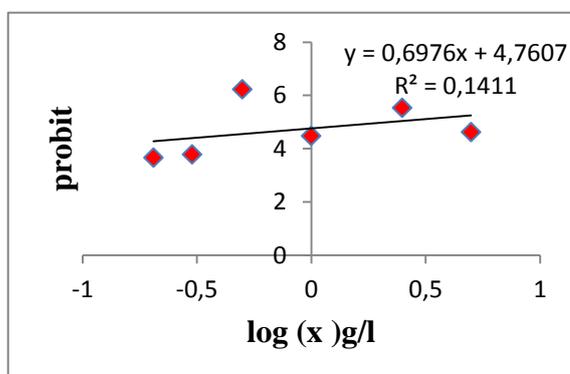


Figure 13 : Action de la poudre des pennes *Tafzouin* sur nématodes

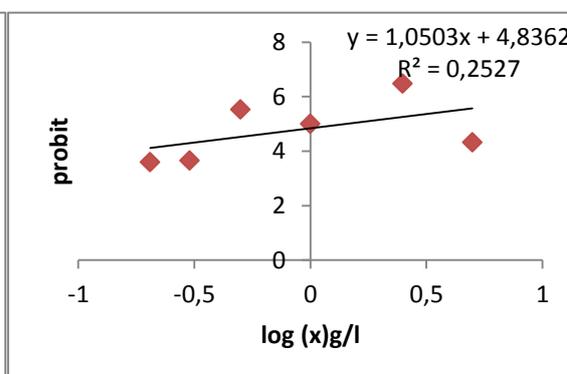


Figure 14 : Action de la poudre du lif de *Tafzouin* sur nématodes

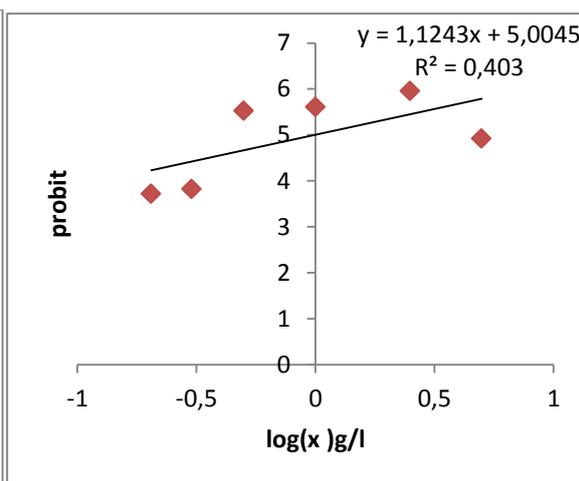
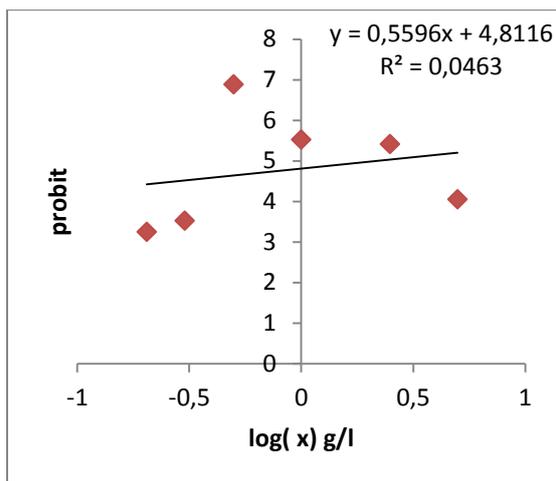


Figure 15: Action de la poudre des cornes de Tafzouin sur nématodes

Figure 16: Action de la poudre de Noyaux de Tafzouin sur nématodes

Tableau 9 : Mortalité corrigée et probit correspondants en fonction des doses de poudres d'organes du cultivar *Ghars*

Organe	Dose	Log	Mortalité Cor-règè	Probit	DL 50
<i>Ghars</i>					
Penne	0,2 g/l	-0,69	2%	2,946	2,113 g /l
	0,3 g/l	-0,52	8%	3,595	
	0,5g/l	-0,301	40%	4,747	
	1g/l	0	36%	4,642	
	2,5g/l	0,397	80%	5,842	
	5g/l	0,698	40%	4,747	
Lif	0,2 g/l	-0,69	6%	3,445	2,296 g /l
	0,3 g/l	-0,52	10%	3,718	
	0,5g/l	-0,301	60%	5,253	
	1g/l	0	40%	4,747	
	2,5g/l	0,397	85%	6,036	
	5g/l	0,698	24%	4,294	
Cornef	0,2 g/l	-0,69	4%	3,249	4,216 g /l
	0,3 g/l	-0,52	7%	3,524	
	0,5g/l	-0,301	70%	5,524	
	1g/l	0	30%	4,476	
	2,5g/l	0,397	80%	5,842	
	5g/l	0,698	15%	3,964	
Noyaux	0,2 g/l	-0,69	9%	3,659	2,074 g /l
	0,3 g/l	-0,52	11%	3,773	
	0,5g/l	-0,301	97%	6,881	
	1g/l	0	69%	5,496	
	2,5g/l	0,397	90%	6,282	
	5g /l	0,698	30%	4,476	

Les valeurs du tableau 9 sont interprétées dans les courbes suivantes :

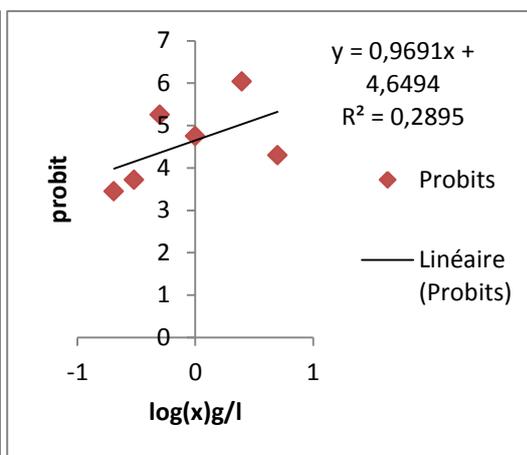
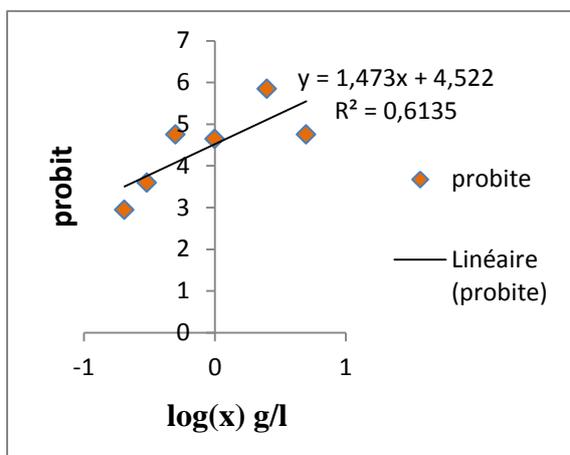


Figure 17: Action de la poudre de penne de *Ghars* nématodes

Figure 18 : Action de la poudre de lif de Sur *Ghars* Sur nématodes

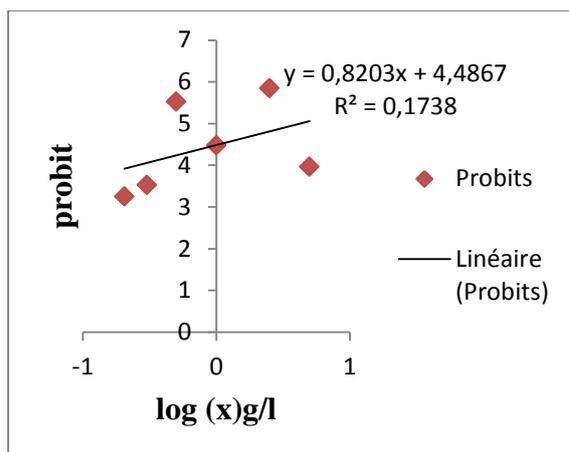


Figure 19 : Action de la poudre des *cornefs* des *Ghars* sur nématodes

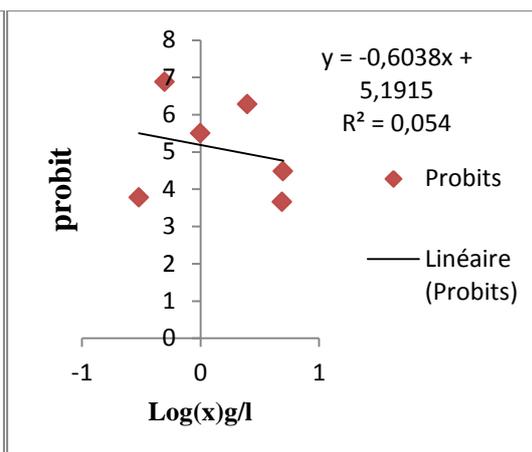


Figure 20: Action de la poudre noyaux de *Ghars* sur nématodes

Les calculs des doses létales 50% (dL50) ont été effectués en dressant la droite de régression du probit correspondant aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des doses de traitement. Les données sont groupées en classe de doses, dans cette étude en jour. Les méthodes d'analyse de survie permettent d'associer la fréquence et le délai de survie de l'événement étudié qui est la mort des nématodes. Dose qui s'écoule entre le début du traitement et la date de la dernière observation est étudiée. Au dernier jour du comptage le nombre de survivants, est noté. Les mortalités et les probits correspondants sont illustrés dans les tableaux (09 ,10 ,11).

D'après les valeurs de la DL50 de chaque poudre d'organe des trois cultivars testés (*Ghars*, *Deglet Nour*, et *Tafzouin*) et la droite de régression des probits en fonction du logarithme des durées de traitement (Fig.10 à15), il apparaît que les poudres d'organes des cultivars *DegletNour* et *Tafzouin* semblent plus toxiques que celle du cultivars *Ghars*. Les résultats des tableaux N° 07, 08,09 témoignent ces résultats.

L'efficacité des poudres d'organes des cultivars *Degletnour*, *Tafzouin* et *Ghars* avec les doses les plus agissantes et qui ont données des résultats dans un bref temps (48h) sont (0,5 g /l, 1 g et 2,5g). Figures (16, 17, 18) et photographies (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19).

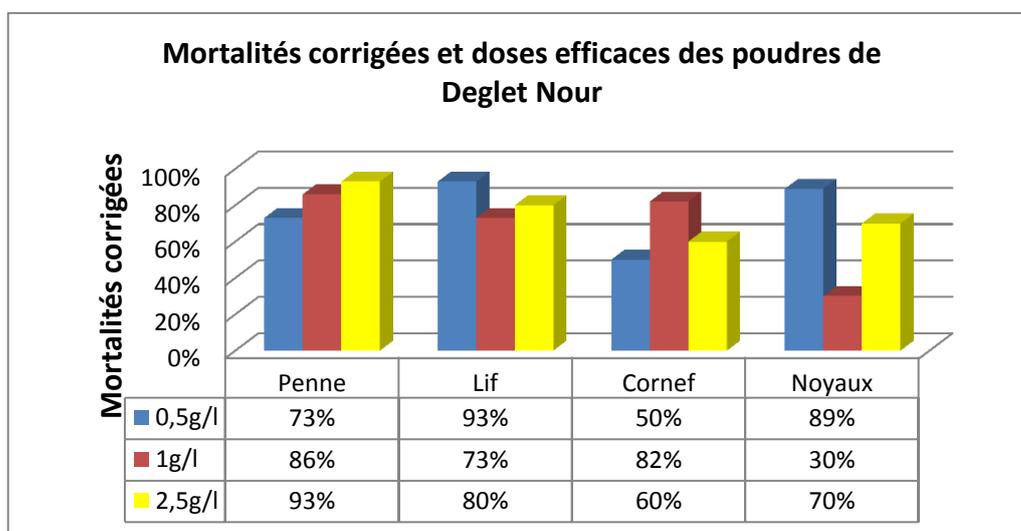


Figure 21 : Mortalité corrigée et doses efficaces de poudres d'organes du cultivar *DegletNours*

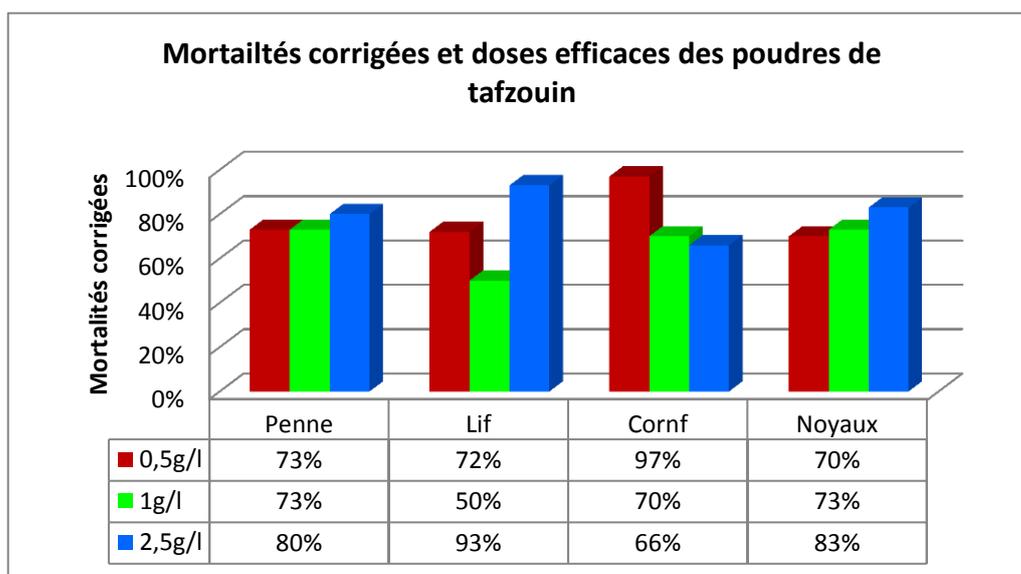


Figure 22 : Mortalités corrigées et doses efficaces des poudres d'organes du cultivar *Tafzouin*

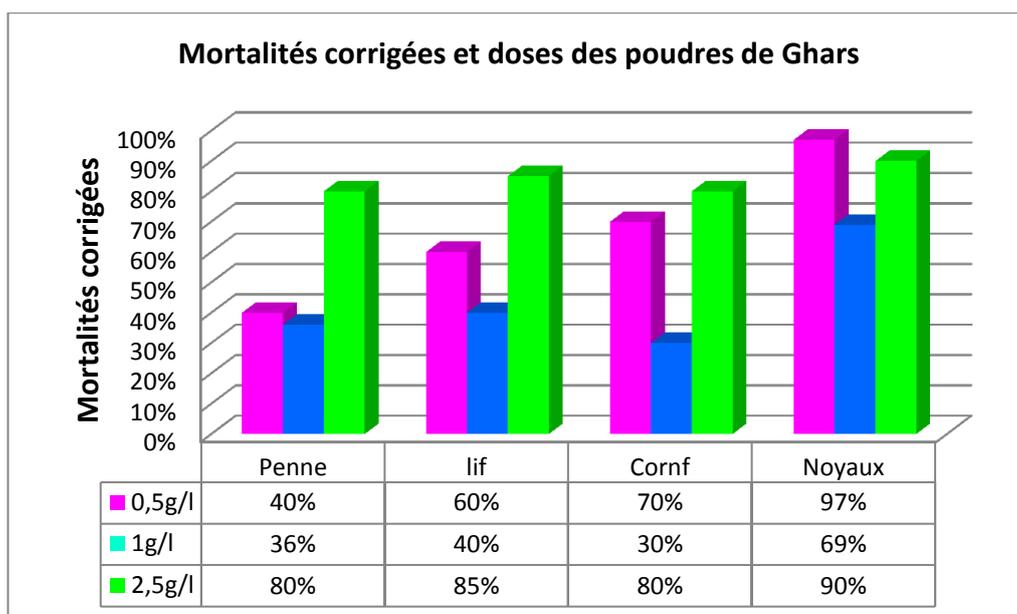
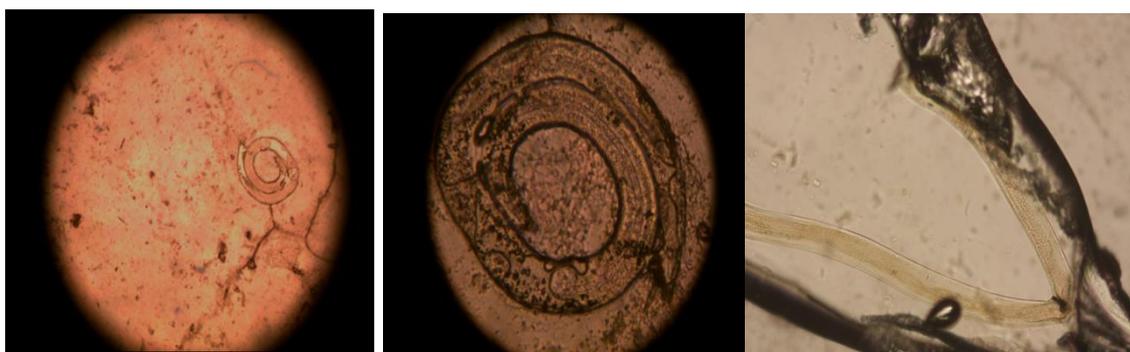


Figure 23 : Mortalités corrigées et doses efficaces des poudres d’organes du cultivar *Ghars*



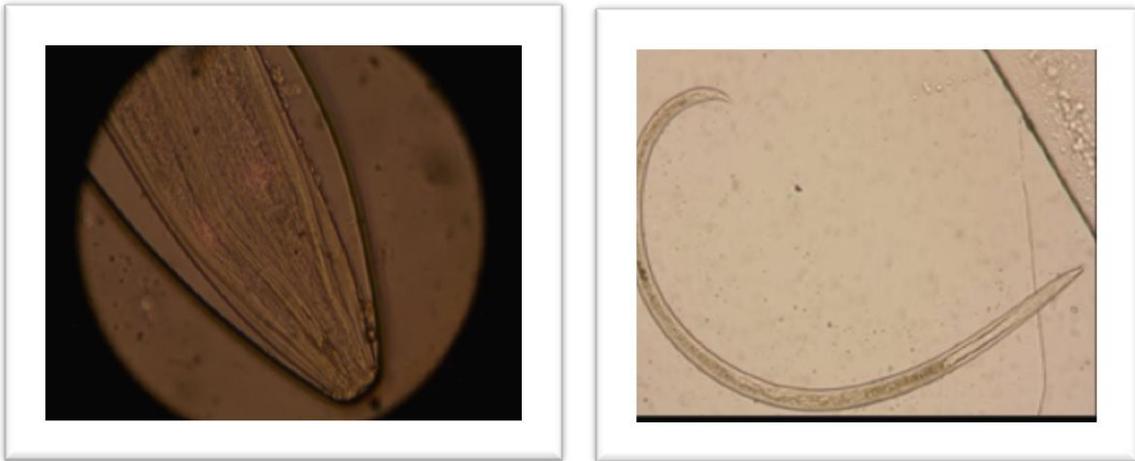
Photographie 11 : Nématodes traités par la poudre des pennes de *DeglteNour*. Gx40, x100, x400)
(Originales 2017/2018)



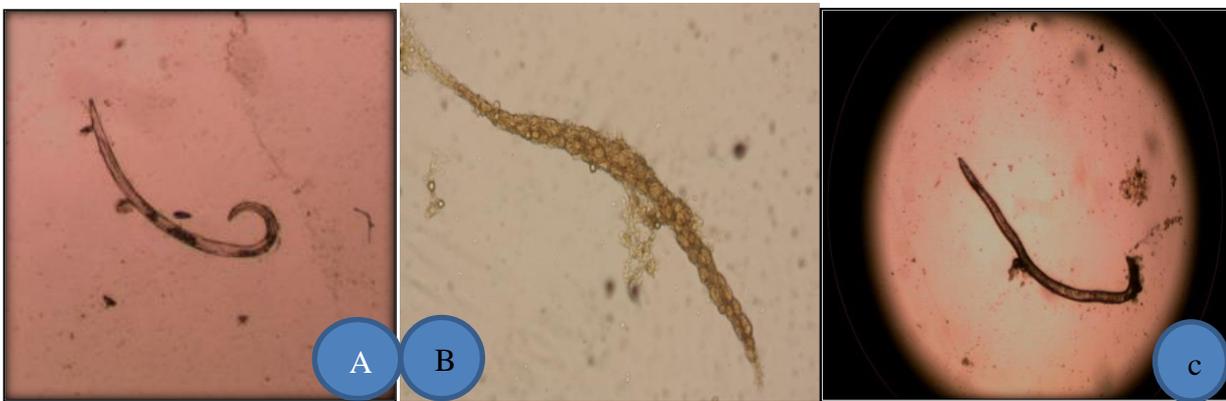
Témoin (GX 100) (Originales 2017/2018)

Photographie 12 : Nématodes traités par la poudre des pennes *Tafzouin*

grossissements(x40, x100,x400) (Originales 2017/2018)



Témoin (X 100) (Originales 2017/2018)



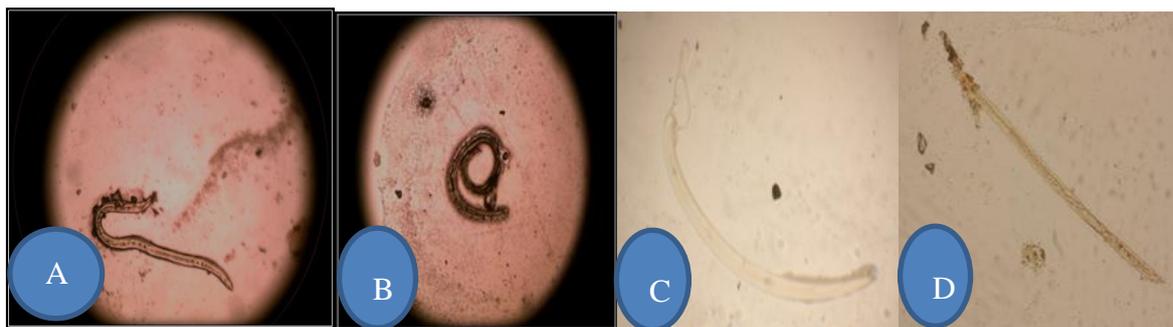
Photographie 13 : Nématodes traités par la poudre des *Lif Ghars* (a)(b) et de *Deglet Nour* (c)

Grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)

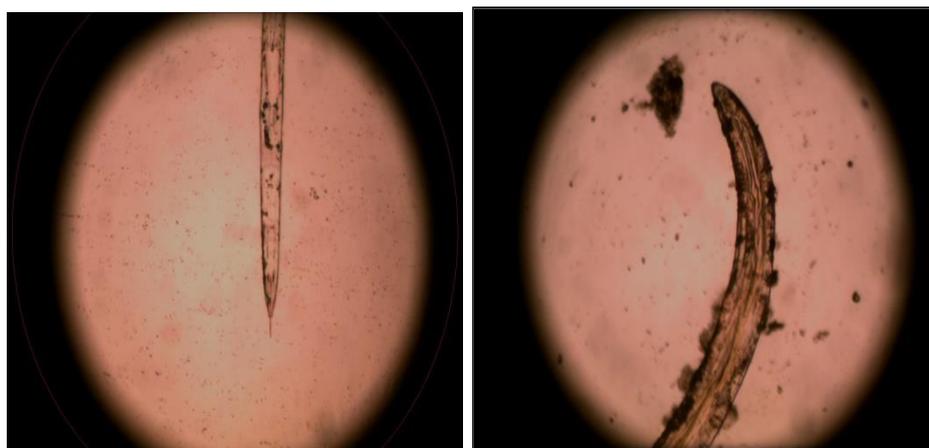


Témoin (X 100) (Originales 2017/2018)

Photographie 14 : Nématodes traités par la poudre des *Lif de Tafzouin* Grossissements (x40, x100, x400)
(Originales 2017/2018)



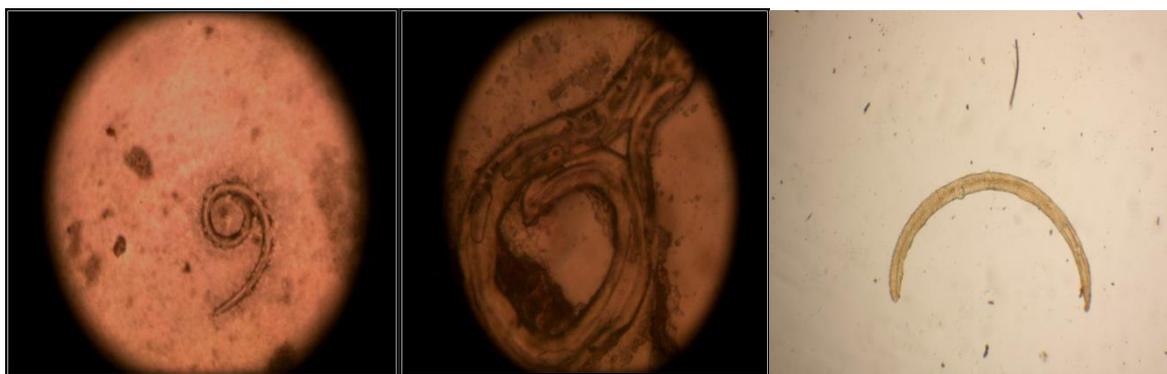
Photographie 15 : Nématodes traités par la poudre des *cornes* de *DegletNour* (A) (C) et de *Tafzouine* (B) (D) grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)



Témoin (X 100) (Originales 2017/2018)

Photographie 16 : Nématodes traités par la poudre des *cornes* de *Ghars*

(Gx40, x100, x400) (Originales 2017/2018)



Photographie 17 : Nématodes traités par la poudre des noyaux de *DegletNour* Grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)



Témoin (X 100) (Originales 2017/2018)



Photographie 18 : Nématodes traités par la poudre des Noyaux de *Tafzouin* (a) et de *Ghars* (b) (c) grossissements(x40, x100, x400) (Originales 2017/2018)

2.1.3. Analyse statistiques

Tableau 10 : Résultat d'analyse statistique

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Cultivars	2	5533,422	2766,711	12,421	0,000
Organe	3	1334,047	444,682	1,996	0,138
Dose	3	1192,986	397,662	1,785	0,174

Pour confirmer les résultats obtenus, une analyse d'ANOVA est faite. Une comparaison des trois facteurs testés (cultivars) (comparaison multiple) de moyenne via le teste Fisher (LSD). Et par conséquence l'effet cultivars est significatif, et non pas entre les doses appliquées.(Annexes 01, 02, et 03).

2.2. Discussions

La présente étude qui vise à tester l'activité nématocide de poudres d'organes de palmiers dattier (*Phoenix dactylifera*L.) issus de trois cultivars *Ghars Tafzwine* et *DegletNour*. C'est une confirmation et continuité de l'étude de **FATMA OULED LAID 2017**.

Les résultats issus de cette expérience confirment dans leur totalité ceux signalés par FATMA OULED LAID 2017 et qui présentent la base de cette recherche.

La sensibilité des nématodes aux traitements est déférente, les larves sont les plus sensibles, puis les femelles et enfin les males qui sont plus résistants. En plus, ces résultats indiquent pour un premier temps que l'effet des poudres étudiées est par voie transcutanée (changement de la couleur des nématodes).

La présente étude a montré la mort précoce et rapide des larves. Ce résultat est confirmé par le travail de **(Djerroud et al ; 2011)** sur l'effet d'extraits des espèces végétales (*L.inermis*, *A.hypogaeae* et *P.granatum*) sur la mortalité des juvéniles de nématodes. Ces extraits biologiques ont donné leurs résultats après 48 heures.

L'efficacité des poudres d'organes des cultivars *DegletNour*, *Tfzouin* et *Ghars* ; testées sur les populations de nématodes phytopathogènes ont données des taux de mortalités très importants. Ces rendements peuvent être expliqués par la richesse de ces organes en tannins , flavonoïdes , acides gras volatils , protéines, de glucides, de lipides, et de minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu). En plus des protéines, le noyau du palmier dattier, contient des acides gras tels que l'acide Oléique, Palmique, Laurique, Linoléique et Palmitique **(TOURERN ,1997,AL HOUT et al ; 1998,BOUSIRA ,K ,2007,GACEB, et al ; 2010) .**

Ces acides gras volatils peuvent être l'une des matières actives contre ces nématodes. Ces données sont confirmées par **CAYROL et al ; 1992** et **BERTAND, 2001** qui ont indiqué 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 (1992)**, lors de la décomposition de matières organiques dans les sols et en dernière phase de décomposition, libèrent différents acides gras volatils (AGV) à propriétés

nématicides. L'effet nématocide de ces AGV s'ajouterait à celui des molécules contenues dans les tissus des plantes et libérées dans le sol après broyage, macération ou extraction.

D'une façon générale, la mortalité des nématodes est probablement due aux composés toxiques existant au niveau des plantes nématocides. En effet, les substances actives peuvent être exsudées des poudre d'organe de palmier et agir sur les nématodes de différentes manières. 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 systématique.

Certains travaux au Brésil mais surtout en Inde, ont consisté à tester in vitro les extraits aqueux, alcooliques et lipidiques des différents tissus de ces espèces nématocides sur les œufs et larves de divers Nématodes , Des investigation plus poussées (en Californie et au Japon notamment) ont déjà permis l'isolement et la caractérisation d'un certain nombre de principes actifs.

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*)
- 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*).



Conclusion

Conclusion

La région de Ghardaia est considérée comme une région à vocation phoenicicole, outre ses activités socioprofessionnelles dépendant directement ou indirectement de l'agriculture.

L'inquiétude principale des producteurs, sont les pertes des productions causées chaque campagne par les différents ravageurs. Cependant, divers bioagresseurs menaçant les cultures, dont les nématodes phytopathogènes .

Cette étude a pour objectifs de tester l'activité nématicide de poudres d'organes de palmiers dattier (*Phoenix dactylifera*L.) issus des cultivars *Ghars* ,*Tafzwine* et *DegletNour*. Ainsi que l'établissement d'un produit phytosanitaire biologique, efficace et bénéfique pour l'environnement ; et de rechercher une éventuelle activité biologique à partir de l'effet toxique provoqué par l'exsudat des poudres brutes de ces organes végétaux.

L'étude de l'effet de l'exsudat des poudres d'organes de palmier dattier sur les nématodes a été réalisée en faisant un échantillonnage de 50 échantillons de sols prélevés à une profondeur de 30 cm. L'évaluation de traitement a été effectuée par l'application de la méthode de (Baremenn1917).

Les poudres d'organes du cultivar *Dekletnour* sont très efficaces. Elles ont donné les meilleurs résultats. Celles du cultivar *Tafzouine* sont efficaces, et les plus faibles résultats sont ceux du cultivar *Ghars*. La poudre des noyaux pour tous les traitements ont le pouvoir toxico-gène le plus important par rapport aux autres organes.

Les doses (0,5g et 2,5g) de poudres paraient les plus opérants et les taux de mortalités corrigés sont obtenus au niveau des poudres du cultivar *Dekletnour*.

L'ensemble des traitements ont agi sur les nématodes après deux jours. Les larves sont les plus sensibles avec des taux de mortalités arrivant à 100%. Cependant, les femelles ont été moins sensibles que les larves, néanmoins, les males ont été les plus résistants.

Ce qui confirme des résultats ultérieures (OULADELAID FATMA, 2017), exclusivement avec plus de facteurs sexe et âge.

L'analyse de l'ANOVA a montré des effets significatifs entre les poudres d'organes des trois cultivars, et non pas entre les doses appliquées..

A la lumière des résultats obtenus, l'espèce *Phoenix dactylifera* L. Cultivars (*Gharse* ,*Dakletnoure* , *tafzouin*) peuvent être considérées comme plantes à vertus nématocides du fait qu'elles ont permis d'obtenir un taux de mortalité appréciable .

Néanmoins, nous pouvons confirmer ceci que par des travaux plus approfondis qui doivent être menés sur terrain, en Incorporant les poudres d'organes : soit comme engrais soit en solution incorporée au sol cultivé ; et encore développer des études visant la recherche de la (ou des molécules toxiques des présentes poudres et d'autres cultivars de palmiers et sur tous les différents genres de nématodes, en

Cette étude reste ouverte au future pour approfondir les recherches sur les nématodes, en pratiquant des coupes cytoologique et de détecter les modes d'influences des poudres et de leurs exsudats sur les nématodes. Pour bien confirmer tous les résultats constatés.

Références bibliographiques

- 1- **Baermann, 1917.** les techniques dévaluations des populations d'études dans le sol et tissus végétaux (Laboratoire de Hématologie - Centre O .R. S. T. O .M. dfAdiopodoumé - Côte d'Ivoire).
- 2- **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 (*Phoenix dactylifera*. L) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54p.
- 3- **Ben Chennouf A, 1971.** Le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.
- 4- **Bertand C, 2001.** Lutte contre les nématodes à galles en agriculture biologique. Fiche technique ITAB – GRAB.
- 5- **BOUGUEDOURA N, 1991.** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.
- 6- **BOUSDIRA K, 2007.** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Thèse Magister. Dép. Technologie alimentaire. Université Boumerdès.
- 7- **CayrolJ. Cetal, 1992.** La lutte biologique contre les Nématodes phytoparasites. Courrier de la cellule environnement de l'INRA N°17. France. pp 31-44.
- 8- **CHEHMA A et LONGO HF, 2001.** Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation-Biomasse, 59-64.
- 9- **COYNE et al. ; 2010.** Les nématodes des plantes : Un guide pratique des techniques de terrain et de laboratoire. Secrétariat SP-IPM, Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Cotonou, Benin, pp. 3-9. Edition traduit par Quénéhervé P.

- 10- **DAGNILLIE, 1975.** Théorie et méthodes statistiques. Les méthodes de l'inférence statistique. Ed. Les presses agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., Belgique : 463p.
- 11- **DJERROUDI et al. ; 2011.** Effet des extraits aqueux des végétaux sur les nématodes phytoparasites du genre *Meloidogynes* pp. 49-54 Université KASDI Merbah –Ouargla. (Algérie)
- 12- **GACEB BERTAND, 2010.** lutter contre nématodes agriculture biologie sitagroprc-Bp 1222-84911 AVIGNON Ghardaïa. Ed. A.N.R.H ,18 P.
- 13- **HAHN, E D et al. ; 2009** Integrative genomic approaches to understanding cancer. Biochimica et biophysica acta 1790, 478-484.
- 14- **KEMASSI A, 2008.** Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775). Université Kasdi Merbah-Ouargla
- 15- **LAZAR P, 1968.** Les essais biologiques. Revue de statistique appliquée, 16 (3): pp 5-35.
- 16- **MOREIRAC, 2011.** Fondements de la protection des cultures. Moreira, mars 2011.
- 17- **MUNIER P, 1973.** Le Palmier dattier. Techniques agricoles et productions Tropicales. Paris, XXIV, Ed. Maisonneuve et Larose, 221p.
- 18- **MUNAKATA K, 1979.** Nematocidal Natural Products. In D.L. Whitehead & W.S. Bowers : Natural products for innovative pest management. Pergamon Press Oxford.
- 19- **OULED ELAID F, 2017.** Etude de l'effet de la poudre de quelques organes du palmier dattier (pennes, cornefs, lif, graine) sur nématodes phytopathogènes Université de Ghardaïa. 87p.
- 20- **PROT J.C, 1980.** Les nématodes parasites des cultures maraichères- Laboratoire de Nématologie O.R.S.R.O.M.-B.P. 1980 -DAKAR– Sénégal.
- 21- **PROT J.C, 1984.** Introduction a la nematologie. Laboratoire de Nématologie O.R.S.T.O.M.-B.P. 1986. 29p.
- 22- **PEYRON, 2000** : cultivé le palmier-dattier, ed, gridao.montpellier.11.67.pp

- 23- **SEBIHI, 2014.** Valorisation des produits du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) ; 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
- 24- **Tourern, 1997, AL hout et al ; 1998, Bousira K, 2007 Gaceb et al. 2010**
“Analyse des lipides et autres composés volatils de Deglet Nour, cultivar de palmier dattier *Phoenix dactylifera* L, par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.” Acta Botanica Gallica.
- 25- **Référence électronique :** www.universalis.fr/encyclopedie/lutte-biologique-pratiques-phytosanitaires-respectueuses-de-l-environnement-la-lutte-biologique

