

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de
l'Univers
Département d'AGRONOMIE



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : Science agronomie

Spécialité : Protection des végétaux

Par : BOUKARABILA Sakina

CHACHOU Manel

Sujet

Diagnostic des principaux ravageurs de la culture de pomme de terre dans la région de Tlemcen « Phthorimaea operculella et les nématodes à kystes Globodera sp.»

Soutenu publiquement, le 22 / 06 / 2023 , devant le jury composé de :

| | | | |
|--|-----|-----------------------|------------|
| Mr KAZI TANI Lotfi | MCA | Université de Tlemcen | Présidente |
| Mr BENDI DJELOUL Charaf eddine Moncef | MCA | Université de Tlemcen | Examineur |
| Mme LAKEHAL Sarah | MCB | Université de Tlemcen | Promotrice |

Année Universitaire 2022/2023

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos grands remerciements, à Dieu tout puissant pour la volonté et la patience qui nous a donné durant toutes ces années d'études.

A notre promotrice **Dr. LAKEHAL Sarah**, Maitre de Conférences « B » au niveau du Département d'Agronomie- Université de Tlemcen, qui a assumé la direction de notre travail, qu'il veuille trouver ici l'expression de notre reconnaissance, pour sa patience, sa constante présence, ses conseils et son aide.

Nous tenons également à présenter nos sincères remerciements à **Dr. KAZI TANI Lotfi**, Maitre de Conférences « A » au niveau du Département d'Agronomie- Université de Tlemcen, et **Dr. BENDI DJELOUL Charaf eddine Moncef**, Maitre de Conférences « A » au niveau du Département d'Agronomie- Université de Tlemcen, qui ont accepté d'examiner ce modeste travail.

A tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail sur le terrain ; ingénieurs, agriculteurs, transporteurs et guides.

On ne saurait oublier de remercier toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à ce travail dans le cadre de la réalisation de ce modeste travail.

Sakina et Manel.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes parents

A mon frère et mes sœurs

A mon binôme

A mon époux

A mes enfants

M^{me} CHACHOU Manal

TABLES DES MATIERES

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction

Chapitre I : Généralités sur la Pomme de Terre11

I.1. Présentation de la plante hôtes (pomme de terre).....11

I.1.1. Historique et origine de pomme de terre.....12

I.2.1. Importance de pomme de terre12

I.2.2. La filière de PDT dans la wilaya de Tlemcen.....12

I.3. Caractéristiques de la plante.....16

I.3.1. Taxonomie.....18

I.3.2. Morphologie18

I.3.3. Physiologie et cycle de développement.....19

I.4. Exigences écologiques de la pomme de terre21

I.4.1. Exigences climatiques.....22

I.4.2. Exigences édaphiques.....23

I.5. Maladies et ravageurs23

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1. Objectif27

II.2. Présentation de la région d'étude.....27

| | |
|---|----|
| II.3.Travail au niveau du terrain..... | 29 |
| II.4. Travail au laboratoire..... | 32 |
| II.5. Identification des principaux ravageurs de la culture de pomme de terre | 35 |
| II.5.1. Teigne de pomme de terre..... | 42 |
| II.5.2. Nématodes à kystes <i>Globodéra Sp.</i> | 46 |

Chapitre III : Résultats et Discussion

| | |
|------------------------|----|
| III.1. | |
| Résultats..... | 52 |
| III.2. Discussion..... | 55 |
| Conclusion | 58 |

Références Bibliographiques

Résumés

TABLES DES FIGURES

| N° | Titres | Pages |
|------------------|---|-------|
| 01 | Production en tonnes de pomme de terre des principaux pays producteurs en 2010 (F.A.O STAT ; 2012) | 5 |
| 02 | Répartition géographique des principales wilayas productives de la pomme de terre en Algérie (2001-2006) (M.A.D.R., 2008). | 6 |
| 03 | plantation de pomme de terre (Originale, 2023) | 9 |
| 04 | Plante de pomme de terre (F.A.O ; 2015). | 11 |
| 05 | Localisation des parcelles étudiées | 19 |
| 06 | Pâque de pièges au niveau de la parcelle (Originale, 2022) | 21 |
| 07 | Placement de piège a la parcelle (Originale, 2022) | 22 |
| 08 | Piège delta a phéromone (Originale ,2023) | 22 |
| 09 /10 | Placement de piège delta dans la parcelle (Originale, 2023) | 23 |
| 11/12 | Prélèvement des échantillons du sol avec une binette (Originale, 2023) | 24 |
| 13 | Points d'échantillonnage de sol (Originale, 2023) | 24 |
| 14 | Station de protection des végétaux - Tlemcen (Original 2023) | 25 |
| 15 | Loupe binoculaire GX40 (Originale, 2023) | 26 |
| 16 | Microscope (Originale, 2023) | 26 |
| 17 /18/19 | Observation et identification des espèces capturés sous loupe binoculaire (Originale,2023) | 27 |
| 20 | Conditionnement des échantillons (Originale, 2023) | 28 |
| 21 | Séchage d'échantillons (Originale, 2023) | 28 |
| 22 | Procédé d'extraction des kystes (Originale, 2023) | 31 |
| 23/24 | Récupération des kystes sur papier filtre (Originale,2023) | 32 |
| 25/26 | Loupe binoculaire pour l'examen et le tri des kystes (Originale, 2023) | 32 |
| 27 | Kyste nématode plein (Originale, 2023) | 33 |
| 28 | Kyste nématode vide (Originale, 2023) | 33 |
| 29 | Kyste nématode sur la racine (Originale, 2023) | 33 |
| 30 | Kyste de nématode mélangé avec matière organique (Originale, 2023) | 33 |
| 31 | Teigne de pomme de terre adulte (Originale, 2023) | 34 |
| 32 | Larve de la teigne de Pdt sur la feuille (INRA) | 35 |
| 33 | Symptômes de dégâts de la teigne sur la feuille de Pdt (INRA) | 36 |
| 34 | Galerie et mine de la larve de la teigne sur le tubercule (INRA) | 37 |
| 35 | Symptômes de nématode sur le parcelle de pdt (Originale, 2023) | 41 |

LISTE DES TABLEAUX

| N° | Titres | Pages |
|-----------|--|-------|
| 01 | Evolution de la production de Pomme de terre en Algérie entre 2005 et 2014 (MADR., 2015) | 5 |
| 02 | Principales variétés de pomme de terre cultivées en Algérie (D.S.A, 2020/2021) | 7 |
| 03 | Bilan de production de pomme de terre de consommation (2010-2020) (D.S.A) | 8 |
| 04 | Bilan de production de pomme de terre de multiplication (2010-2020) (D.S.A., 2021) | 9 |
| 05 | Les principaux variétés blanche et rouges de la de P.T en willaya de Tlemcen (D.S.A., 2021) | 9 |
| 06 | Principales maladies bactériennes qui touchent la pomme de terre, leurs symptômes et les moyens de lutte (ROUSSELLE et al. 1996). | 15 |
| 07 | Présentation des deux parcelles étudiées. | 20 |
| 08 | Nombre de capture effectué a la première parcelle pour la teigne de PDT | 44 |
| 09 | Résultats d'analyse nématologique du sol de la première parcelle | 45 |
| 10 | Résultats de suivis sanitaire de la parcelle de TAFNA ‘teigne de PDT et nématode à kyste ‘ | 46 |

ABREVIATIONS

C.N.C.C : Contrôle et certification des semences et plants

F.A.O : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

M.A.D.R : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

I.N.P.V : Institut national de la protection des végétaux

D.S.A : Direction des services agricoles.

I.T.C.M.I : Institut Technique Des Cultures Maraichères; Industrielles

P.D.T : Pomme de terre

DSISP : Direction des Systèmes d'Information, des Statistiques et de la Prospective

DPSB : Direction de la programmation et de suivi budgétaire .

Introduction

Introduction

La pomme de terre *Solanum tuberosum* L. appartient à la famille des Solanacées. C'est une plante herbacée, annuelle, tubéreuse, à multiplication végétative (**Arakawa et al, 1999**).

Selon **Soltner (1976)** la pomme de terre est originaire de la cordillère des Andes dans le Sud-Ouest de l'Amérique, elle est cultivée principalement dans l'Hémisphère Nord qui inclut les zones tempérées et les zones subtropicales.

Elle est réussie dans la plupart des sols, mais elle préfère les sols légers et légèrement acides (**Marie, 2007**).

Yekhlef (2014) ajoute que cette culture est considérée comme l'une des principales ressources alimentaires et financières des populations à l'échelle mondiale et classée en deuxième position après les Céréales. *Solanum tuberosum* est en première ligne dans la lutte contre la famine et la pauvreté dans le Monde.

Elle représente la première culture maraîchère du point de vue superficie et production, avec **1 506 859** quintaux en **2007** ce chiffre a presque doublé en l'espace de trois ans avec une production de **3 290 000** quintaux en **2010**, selon le Ministère de l'Agriculture et le développement Rural.

En **2014** ; la production de la pomme de terre en Algérie a connu une augmentation très remarquable (**46.735.155 qx**), cette augmentation est due essentiellement à l'évolution de la production de la pomme de terre à la wilaya d'El-oued d'une part et l'entrée de nouvelles zones productrices tel que Ghardaïa et Djelfa en production de la pomme de terre (**M.A.D.R ; 2015**).

En **2019** ; la superficie cultivée en Pomme de terre (primeur et de saison) atteint **157 864 ha** avec une production **50 202 499 qx (DSISP, 2020)**.

Au niveau de la wilaya de Tlemcen la superficie cultivée en pomme de terre atteint **5606ha** avec une production de **1 762 100 qx (DSISP, 2020)**.

Malgré cette situation très encourageante, cette culture est confrontée à plusieurs contraintes d'ordre phytosanitaires, dont les plus importants sont causés par les ravageurs. Pour cela notre étude a pour objectif de suivre les principaux ravageurs associés à la culture de pomme de terre dans la Wilaya de Tlemcen.

Introduction

Parmi les ravageurs majeurs qui engendrent des dégâts importants à cette culture on peut citer principalement la teigne de la pomme de terre qui s'attaque en plein champs et dans les lieux de stockage et les nématodes du genre *Globodera*.

Ce genre de nématodes, appelé communément nématode doré de la pomme de terre, compte deux espèces : *Globodera rostochiensis* et *Globodera pallida* qui sont inscrites dans la quasi-totalité des pays du monde sur la liste des parasites de quarantaine dont la lutte est obligatoire (I.N.P.V, 2009).

Le présent travail est subdivisé en 03 Chapitres :

- ❖ **Le premier Chapitre** : une synthèse bibliographique sur la pomme de terre ;
- ❖ **Le deuxième Chapitre** : on a représenté les zones visités et les ravageurs et le matériel utilisé et les méthodes de travail ;
- ❖ **Le troisième Chapitre** : présenter les résultats et discussion.

Chapitre I

Généralités sur la Pomme de Terre

I.1. Historique et origine de la pomme de terre

La pomme de terre est entrée dans l'histoire il y'a environ 800 ans pré du Lac Titicaca, à 3800 mètres d'altitude, dans la cordillère des Andes, à la frontière entre la Bolivie et le Pérou (ANONYME, 2008).

Au XVI^{ème} siècle, les conquistadores espagnols pensaient amener en Europe de l'or trouvé au Pérou, mais ce qu'ils ramenaient en fait, été de la pomme de terre (OSWALDO, 2010).

Cependant, la date exacte de son introduction n'est pas connu, il est probable que sa première culture sur le vieux continent ait en lieu vers 1570 en Espagne (THOREZ, 2000).

Au début du XVIII^{ème} siècle, les émigrants Irlandaise apportèrent le tubercule aux Etats-Unis, qui fut dénommé à la pomme de terre Irlandaise. Ce n'est seulement qu'à partir du XVIII^{ème} siècle, que la culture de la pomme de terre fut implantée en Europe. Ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle, qu'elle connait un réel succès, grâce à son rôle déterminant dans la révolution industrielle. En effet, Cet aliment bon marché et abondant convenait parfaitement aux ouvriers (OSWALDO, 2010).

En Algérie, la pomme de terre a été introduite en 1856 par PARENTIER et ne s'est développé qu'à la fin du siècle dernier (AMIROUCHE, 1989). Les colonnes ont la cultiver pour leur usage, car les algériens y sont réticents malgré les disettes successives. C'est la dernière grande famine des années 30/40 qui viendra à bon de cette opposition (MEZIANE, 1991).

I.2. Importance économique de la pomme de terre**I.2.1. Dans le monde**

Quatrième production vivrière mondiale (après le riz, le blé, le maïs) mais première production non céréalière, la pomme de terre s'adapte à des situations très diverses: du cercle polaire à l'équateur en jouant sur les saisons, les variétés, l'altitude...etc. Elle joue un rôle clé dans le système alimentaire mondial. C'est la principale denrée alimentaire non céréalière du monde. Parmi 153 pays producteurs de pomme de terre, la production mondiale a atteint le chiffre record de 354,3 millions de tonnes (Mt) en 2021 (F.A.O, 2022).

Les principaux producteurs de pomme de terre au monde en 2010 sont présentés dans la figure N°1:

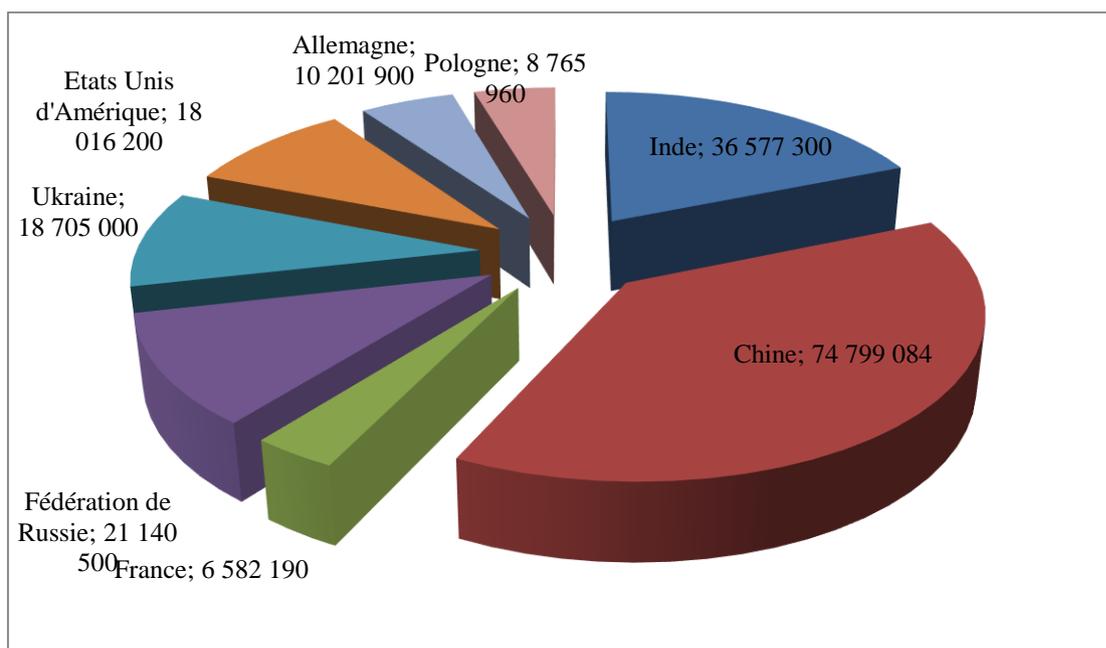


Figure N°01: production en tonnes de pomme de terre des principaux pays producteurs en 2010 (F.A.O S.T.A.T ; 2012)

I.2.2. En Algérie

La pomme de terre est l'un des produits les plus importants pour l'alimentation de la population algérienne, elle occupe la deuxième place après le blé (KECHID, 2005).

Selon un rapport de la F.A.O, l'Algérie occupe la deuxième place, après l'Egypte, dans la production de la pomme de terre en Afrique et la quinzième place mondiale.

En Algérie la pomme de terre occupe une place extrêmement importante par rapport aux autres cultures maraîchères. Elle représente actuellement 38 % de la superficie cultivée en cultures maraîchères et de 30 % de la production totale (ITCMI, 2004 in ZINE, 2009).

Tableau N°01 : Evolution de la production de Pomme de terre en Algérie entre 2005 et 2014 (MADR., 2015)

| Année | Production en Quintaux |
|-------|------------------------|
| 2005 | 21.585.499 |
| 2006 | 21.809.610 |
| 2007 | 15.068.590 |
| 2008 | 21.710.580 |
| 2009 | 26.360.570 |
| 2010 | 33.003.115 |
| 2011 | 38.621.936 |
| 2012 | 42.194.758 |
| 2013 | 48.865.380 |
| 2014 | 46.735.155 |

A. Le rendement de la pomme de terre en Algérie

La pomme de terre est devenue une des principales cultures destinées à la consommation domestique. En **2007**, la superficie cultivée est de **90.000 ha**, une production moyenne de **1,9 million** de tonnes et un rendement moyen de **211 qx/ha (F.A.O, 2008)**.

L'Algérie est le premier producteur de pomme de terre dans le monde arabe et la deuxième en Afrique après l'Afrique du Sud. Le ratio de consommation est de **45 Kg/an/habitant (ANONYME, 2006)**.

B. Les principales wilayas productrices de la PDT

Selon la répartition présentée dans la Figure N°02, la Wilaya d'Ain Defla occupe la première place avec 33,55% de la production nationale, suivie de la wilaya de Tlemcen avec 20,76 %, et en troisième position la wilaya d'El-Oued qui contribue avec 19,07% de la production nationale. La wilaya de Tlemcen occupe une place importante parmi les wilayas productives de la pomme de terre en Algérie.

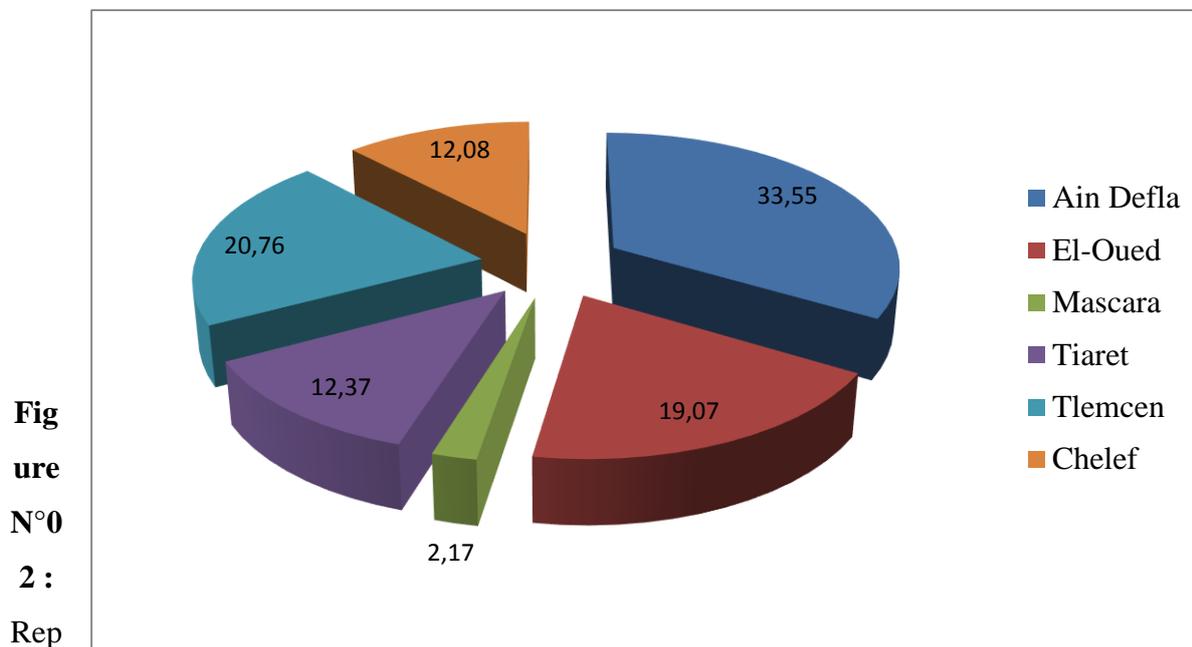


Figure N°02 : Rep

Partitions géographiques des principales wilayas productives de la pomme de terre en Algérie (2001-2006) (M.A.D.R., 2008)

C. Les différentes variétés cultivées en Algérie

En Algérie, les variétés inscrites au catalogue sont de l'ordre de 195 variétés dont les plus cultivées sont Spunta, Bartina, Fabula et Diamant qui sont à peau blanche ; Désirée, Kondor et Kuroda à peau rouge (CNCC, 2019).

Pour qu'une variété de pomme de terre soit importée et cultivée en Algérie, elle doit obtenir l'homologation délivrée par le centre national de contrôle et de certification des semences et plants (CNCC), ceci après des essais de tests de comportement sur plusieurs saisons dans différentes régions du pays

Les variétés sont déterminées par : (ANONYME, 2016)

- La forme du tubercule ;
- La durée de culture ;
- La couleur de la peau et de la chair ;
- La durée de conservation ;
- La date de mise sur le marché.

Tableau N°02 : Principales variétés de pomme de terre cultivées en Algérie (DSA, 2020/2021)

| Variétés rouges | Variétés blanches |
|-----------------|-------------------|
| Bartina | Spunta |
| Rudolph | Arizona |
| Kuroda | Royale |
| Manitou | Sifra |

I.2.3. La filière de pomme de terre dans la wilaya de Tlemcen

La filière pomme de terre est marquée une dynamique de croissance remarquable dans la wilaya de Tlemcen. Au cours de la campagne 2012-2013, la production de la pomme de terre a atteint 1507000qx avec un rendement moyenne 317Qx/Ha dans les zones de Maghnia, Hennaya, Remchi et Bensekrane, El Fehoul, chetouane, en 2015 est de 2106500 Qx avec un rendement moyenne 354Qx/Ha , et de 1863100 Qxen2019 avec une rendement moyenne 334Qx/Ha.

Pour l'année 2020, le programme de pomme de terre de consommation est de 5395 ha avec un programme de multiplication de 333 ha et une production de 1799600 Qx de pomme de terre de consommation et 63500 Qx de multiplication durant la campagne 2019/2020 (DSA, 2021).

Tableau N°03: Bilan de production de pomme de terre de consommation (2010-2020).

| Compagne | Superficie (ha) | Production (QX) | Rendement (QX/ha) |
|-----------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 2010-2011 | 3.540 | 664.000 | 188 |
| 2011-2012 | 4.383 | 802.300 | 183 |
| 2012-2013 | 3.993 | 1.255.500 | 317 |
| 2013-2014 | 4.950 | 15.400.200 | 311 |
| 2014-2015 | 5.378 | 1.853.500 | 345 |
| 2015-2016 | 5.386 | 1.904.900 | 354 |
| 2016-2017 | 4.658 | 1.443.500 | 310 |
| 2017-2018 | 4.980 | 1.556.500 | 313 |
| 2018-2019 | 5.308 | 1.692.300 | 319 |
| 2019-2020 | 5.395 | 1.799.600 | 334 |

(D.S.A, 2021)

Tableau N°04 : Bilan de production de pomme de terre de multiplication (2010-2020)

| Compagne | Superficie (ha) | Production (Qx) | Rendement (Qx/Ha) |
|-----------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 2010-2011 | 1.244 | 241.300 | 194 |
| 2011-2012 | 876 | 252.00 | 288 |
| 2012-2013 | 1.198 | 241.500 | 202 |
| 2013-2014 | 1.246 | 234.900 | 189 |
| 2014-2015 | 1.302 | 253.500 | 195 |
| 2015-2016 | 999 | 201.600 | 202 |
| 2016-2017 | 625 | 99.900 | 160 |
| 2017-2018 | 293 | 64.000 | 218 |
| 2018-2019 | 298 | 69.800 | 234 |
| 2019-2020 | 333 | 63.500 | 190 |

(D.S.A, 2021)

La wilaya de Tlemcen produit plusieurs variétés de pomme de terre soit rouge ou blanche.

Tableau N° 05 : Principaux variétés blanche et rouges de la de P.T en willaya de Tlemcen

| Variétés blanches | Variétés rouges |
|-------------------|-----------------|
| Amora | Amorosa |
| Arizona | Barma |
| Daifla | Désirée |
| Fabula | Rodéo |
| Safrane | Rubis |
| Spunta | Rudolph |
| | Karoda |

(D.S.A, 2021)

I.3. Caractéristiques de la plante

I.3.1. Taxonomie

La pomme de terre est une plante vivace, herbacée, dicotylédone et tubéreuse de la famille (*Solanum tuberosum* L.). Elle appartient à la famille des Solanacées, qui sont des plantes à fleurs, leurs tubercules riches en amidon et possédant des qualités nutritives (BOUFARES, 2012).

Selon (Hawkes, 1990) ; la Classification botanique de *Solanum tuberosum* est la suivante:

Règne: Métaphytes (végétaux supérieurs)

Embranchement: Spermatophytes

Sous-embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous-classe: Asteridae

Ordre: Polemoniales

Famille: Solanaceae

Genre: *Solanum* L

Sous-Genre: *Potatoe* (G. Don) D'Arcy

Section: *PetotaDumort*

Sous-section: *Potatoae*

Super-série: *Rotata*

Série/Groupe: *Tuberosa* (cultivées)



Figure N°03: plantation de pomme de terre (Originale, 2023)

Espèce : Solanum tuberosum

I.3.2. Morphologie

La pomme de terre est une plante vivace qui se propage par multiplication végétative et qui est cultivée comme une espèce annuelle (**ROUSSELL et al., 1992**). Elle est constituée de deux parties.

I.3.2.1 Le système aérien

Le système aérien est annuel:

Les tiges aériennes, au nombre de 2 à 10, parfois plus, et ont un port plus au mois dressé et une section irrégulière;

Les feuilles composées qu'elles portent permettent, par leurs différences d'aspect et de coloration, de caractériser les variétés.

Les fleurs, dont la couleur et le nombre caractérisent les variétés. Sont généralement autogames, mais souvent stériles.

Les fruits ou baies qu'elles produisent contiennent des graines dont l'intérêt est nul en culture (**SOLTNER, 1979**).

I.3.2.2. Le système souterrain

Le système souterrain porte des tubercules vivaces.

Les racines, nombreuses et fines, fasciculées et peuvent pénétrer profondément le sol, s'ils sont suffisamment meubles:

Les tiges souterraines ou rhizomes, ou stolons, sont courtes et leurs extrémités se renflent en tubercules

Ces tubercules sont les organes de conservation qui permettent de classer la pomme de terre parmi les plantes vivaces à multiplication végétative (**SOLTNER, 1979**).

La plante de pomme de terre est constituée de deux parties :

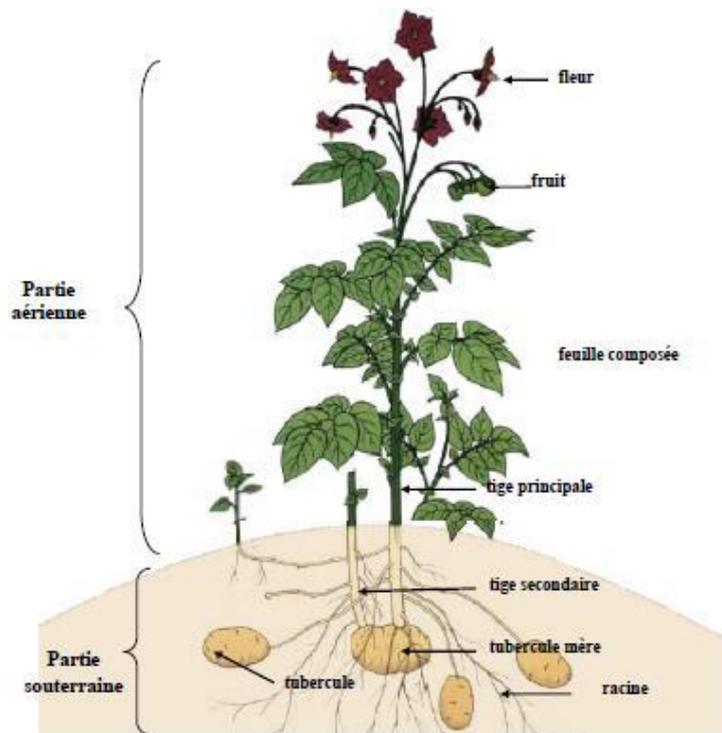


Figure N°04: Plante de pomme de terre (F.A.O, 2015)

I.3.3 Physiologie et cycle de développement

On peut multiplier la pomme de terre par graines, par boutures ou par tubercules. Le semis (avec graines) ne se pratique que dans le but d'obtenir de nouvelles variétés, la multiplication par boutures se pratique lorsqu'on ne dispose que de quelques tubercules de variétés méritantes et qu'on désire obtenir, la même année, un grand nombre de nouveaux tubercules, la multiplication la plus courante se fait par tubercules. (VREUGDENHIL *et al*, 2007)

La reproduction de la pomme de terre se fait par graine (reproduction sexuée) ou par la multiplication végétative (asexuée) :

I.3.3.1. Cycle sexuée

Le fruit est une baie sphérique ou ovoïde de 1 à 3 cm de diamètre, il contient plusieurs dizaines de graines qui sont l'outil de création variétale (LAROUSSE AGRICOLE, 2002). La germination est épigée et les cotylédons sont portés au-dessus du sol par le développement de l'hypocotyle. Quand la jeune plante atteint quelques centimètres de hauteur, les stolons commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situées au-dessus de sol et s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules à la présence des conditions favorables (BOUFARES, 2012).

I.3.3.2. Cycle végétatif

Selon **Soltner (1988)**, la durée de cycle végétatif de la pomme de terre est très variable. A titre indicatif, elle est de 90-150 jours, elle dépend de l'état physiologique des tubercules qui sont plantés, de l'ensemble des facteurs agro climatiques et des variétés utilisées.

Le tubercule n'est pas seulement un organe de réserve, c'est aussi un organe qui sert à la multiplication végétative, cette dernière se déroule en cinq étapes:

A. La dormance

Après la récolte, la plupart des variétés de pommes de terre traversent une période de dormance où le tubercule ne germe pas, quelle que soient les conditions climatiques (T°C, H (mm)...), et sa durée dépend beaucoup de la variété et des conditions d'entreposage, et surtout de la température. Pour accélérer la germination, on peut traiter les tubercules de semence par des produits chimiques ou les exposer alternativement à des températures élevées et basses. (**BELGUENDOZ ; 2011**).

B. La germination

Se traduit par la levée de dormance. Le tubercule, après évolution physiologique interne, devient capable d'émettre à partir des yeux, des bourgeons qui constituent les futures tiges aériennes (**ROUSSELLE et al., 1996**). D'après **PERON (2006)**, l'incubation du germe est le temps qui s'écoulera entre le départ de la végétation et la formation des ébauches de tubercule à la base du germe.

C. La croissance

A partir des germes produits par le tubercule, se forment des tiges feuillées puis des stolons et des rameaux (**BISSATI, 1996**).

Débute au cours de la conservation, les tubercules émettent des germes, capables de former de nouveaux tubercules. Après la plantation, la germination est le reflet de cette évolution totale, passe à travers de trois phases:

a) phase de croissance lente

Il ne pousse en générale qu'un seul germe au sommet de tubercule ce germe inhibe la germination d'autre germe, c'est ce qu'on appelle la dominance apicale.

b) phase de croissance active

la vitesse de croissance pendant cette phase, est maximale, presque tous les yeux sont sollicités et plusieurs germes poussent et pouvant atteindre 3 cm de haut.

c) phase de croissance ralentie

Marquée par la fin de la croissance des germes, La vitesse de croissance diminue puis s'annule quand la phase d'incubation est atteinte.

D. La tubérisation

La tubérisation est l'accumulation des produits de la photosynthèse qui à lieu une hyperplasie souvent spectaculaire (**MARTIN *et al.*, 1982**).

Environ quinze jours après la tubérisation, les tubercules commencent à croître rapidement, donc dès ce moment-là plus grande partie de la matière sèche produite est acheminée vers les tubercules et que la croissance des fanes et des racines est ralentie (**VANDER ZAAG, 1980**).

La tubérisation provoquée par une dose de substance de tubérisation synthétisée par ce feuillage, plus une quantité pour entraîner la tubérisation définitive accompagnée de l'arrêt de la croissance végétative (**ABDESSALLAM, 1990**).

E. La maturation des tubercules

Elle se caractérise par la sénescence de la plante, par la chute des feuilles ainsi que l'affaiblissement du système racinaire et les tubercules atteignent leur maximum de développement (**PERENNEC et MADEC, 1962**).

I.3.4. Exigences écologiques de la pomme de terre

I.3.4.1. Exigences climatiques

A. Température

Elle influence beaucoup le type de croissance. Les hautes températures stimulent la croissance des tiges; par contre, les basses températures favorisent davantage la croissance du tubercule (**ANONYME, 1999**).

B. Lumière

La pomme de terre est une plante héliophile. Ses besoins en lumière sont importants surtout pendant la phase de croissance. Ce facteur est déterminant pour la photosynthèse et la richesse en fécule des tubercules (**MOULE, 1972**).

C. L'humidité

L'humidité optimale du sol doit être maintenir à 80%. Il est important de maintenir cette humidité pendant toute la végétation jusqu'à la pleine formation des tubercules (**KOLEV, 1979**).

I.3.4.2. Exigences Edaphiques

A. La texture

En général, la pomme de terre se développe mieux dans des sols à texture plus ou moins grossière (texture sablonneuse ou sablo-limoneuse) que dans des sols à texture fine et battante (texture argileuse ou argilo-limoneuse) qui empêchent tout grossissement de tubercule (**BAMOUEH, 1999**).

B. Le pH

Le pH idéal pour la culture de cette plante est compris entre 5 et 6,5. Par contre elle craint les sols très argileux, très acides et compacts (**LAUMMONIER, 1979**).

C. Salinité

La pomme de terre est relativement tolérante à la salinité par rapport aux autres cultures maraîchères. Cependant, un taux de salinité élevé peut bloquer l'absorption de l'eau par le système racinaire. A la concentration de 3g/l, ce sel diminue de 50% la croissance de la plante (**SOUFI, 2011**).

Lorsque la teneur en sel est élevée, le point de flétrissement est atteint rapidement. On peut réduire la salinité d'un sol en le lessivant avec une eau d'irrigation douce (**CHERIER et REZZAG, 2017**).

D. Eléments Nutritifs

La pomme de terre est exigeante en éléments nutritifs au point de vue organique que minéral. Certains éléments minéraux sont absorbés en grande quantité tel que : l'azote, le phosphore, le potassium, le soufre, le calcium et le magnésium qui représentent les macroéléments. Les oligoéléments sont absorbés en petite quantité (**GROVOUEILLE, 1987**).

I.3.5. Maladies et Ravageurs

La pomme de terre peut être infectée par un ensemble de maladies fongiques ou bactériennes qui peuvent toucher toute ou une partie de la plante (racines, tiges, feuilles, tubercules) pendant la phase de végétation et/ou pendant la phase de conservation des tubercules.

Plusieurs maladies ont été signalées par les agriculteurs ou par les organismes de la protection des végétaux (INPV) durant les campagnes des avertissements agricoles dont les plus répandues sont :

I.3.5.1. Les maladies Bactériennes

Tableau N°06 : Principales maladies bactériennes qui touchent la pomme de terre, leurs symptômes et les moyens de lutte (ROUSSELLE *et al.*, 1996).

| Maladies | Symptômes | Méthodes de lutte |
|---|---|--|
| La pourriture brune (<i>Ralstonia solanacearum</i>) | -Flétrissement localisé au sommet de plants. - Un liquide bactérien visqueux de couleur blanchâtre dans les tiges. | -Rotation des cultures. |
| Jambe noire et pourriture molle. (<i>Eruinia carotorovora</i>) | -Un enroulement typique du sommet et un jaunissement généralisé. -flétrissement et mort du plant. | -Récolter les tubercules à maturité, ne pas les laisser au soleil, les sécher convenablement avant de leur stockage. |
| Gale commune. (<i>Streptomyces scabies</i>) | -Des besoins superficiels et réticulaires sur les tubercules, parfois profonde ou en cratère ou encore protubérantes | -Employer des plants sains ou distincts. -Rotation des cultures : betteraves, carottes |
| Pourritures annulaires (<i>Clavibacter michiganensis</i>) | -flétrissement de la plantes -pourritures de l'anneau vasculaires avec nécrose | -Utilisation des variétés résistantes ou tolérantes -Utilisation des semences saines - Arracher les plants malades - Faire une bonne rotation culturale inclus de jachère |

I.3.5.2. Maladies virales

- A. **Virus Y:** nécrotiques noires sur les nervures des feuilles, les feuilles deviennent cassantes.
- B. **Virus X :** Il se transmet de façon mécanique (par contact), provoque des symptômes faciles à distinguer (apparition de mosaïques limitées par les nervures).

C. Virus M : il est transmis par les pucerons selon un mode non persistant correspondant l'enroulement des feuilles, une ondulation des bords et la formation des tâches en mosaïque.

I.3.5.3. Maladies Fongiques

A. Mildiou de la pomme de terre: l'ennemi juré du tubercule à l'échelle mondiale est dû à une moisissure aquatique, (*Phytophthora infestans*), qui détruit les feuilles, tiges et tubercules.

B. Alternariose: est provoquée par les champignons (*Alternaria solani*) et (*A. alternata*).

La maladie provoque surtout des dégâts en climat continental, chaud et sec, mais est accentuée en culture irriguée. Ses symptômes sont:

- **Sur feuilles :** taches nécrotiques, bien délimitées, de taille variable, situées plutôt sur les feuilles du bas ; présence d'anneaux concentriques sur les taches importantes.
- **Sur tubercules :** pourritures brunes à noires, très sèches, assez typiques, avec une dépression.

C. Rhizoctone noir

Il est provoqué par un champignon (*Rhizoctonia solani*), qui se développe à partir des sclérotés noirs fixés sur le tubercule-mère ou présents dans le sol. Ces sclérotés constituent la forme de conservation du champignon.

Les tubercules contaminés portent à la surface de petits amas noirs très durs, appelés sclérotés, qui sont très visibles sur les tubercules lavés (**I.T.C.F ,1998**).

D. Fusariose (la pourriture sèche)

Elle est provoquée par des champignons du genre *Fusarium* (notamment *Fusarium caeruleum*). Cette maladie peut exceptionnellement être observée dès la récolte mais généralement, elle se manifeste en cours de conservation, provoquant la destruction du tubercule.

Le tubercule et la terre contaminés véhiculent le champignon et sont ses vecteurs de propagation ; grâce à sa forme de conservation, les chlamydospores, le champignon peut aussi se conserver dans les locaux de conservation et sur le matériel (**ITCF ,1998**).

E. Verticilliose

Deux champignons (*Verticillium albo-atrum* et *Verticillium dahlia*) sont responsables de cette maladie.

Les symptômes en végétation s'expriment tardivement: dans un premier temps, il y a jaunissement des feuilles suivi par un flétrissement du feuillage qui se généralise ensuite à l'ensemble de la plante. Les feuilles flétries brunissent, tombent ou restent fixées à la tige qui conserve une couleur verte.

L'inoculum provient du sol, de l'eau d'irrigation ou de ruissellement. L'infection peut se produire par les racines, les blessures et les germes (**I.T.C.F ,1998**).

I.3.5.4. Insectes et Ravageurs

- ✓ Pucerons (*Mysus persicae*, *Aulacortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*).
- ✓ Teigne (*Photmea operculilla*).
- ✓ Noctuelles (*Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigna*).
- ✓ Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*).
- ✓ Nématodes Nématodes Gallicoles (*Meloidoyne spp*)

(ARVALIS; 2004)

Chapitre II:

Matériel et Méthodes

II.1. Objectif général

Cette étude vise à suivre les principaux ravageurs associés à la culture de pomme de terre (*Solanum tuberosum*) dans la région du Tlemcen. Dans un objectif de mettre en évidence les espèces susceptibles d'être une contrainte à cette culture et pour cette région.

Pour faire cette études on a capturé des bio-agresseurs en utilisant des pièges ou par prélèvement du sol.

II.2. Présentation de la région d'étude

Notre étude sur les principaux ravageurs de la culture de pomme de terre est réalisée dans la wilaya de Tlemcen, elle est Située au Nord-Ouest de l'Algérie ($34^{\circ} 53' 24''$ Nord, $1^{\circ} 19' 12''$ Ouest), cette wilaya s'étend sur une superficie de 9017,69 Km². Elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la wilaya d'Ain Témouchent, à l'Est- Sud –Est par la wilaya de Sidi Bel Abbes, au Sud par la wilaya de Saida et à l'Ouest par le Maroc, avec une altitude allant de 0 à 1771m comme point culminant.

Le climat de Tlemcen est méditerranéen de transition, avec quelques caractéristiques continentales, et semi-aride. L'hiver est assez froid, tandis que l'été est très chaud. De plus, en hiver, la ville est exposée aux vagues de froid et aux chutes de neige. La pluviométrie demeure très irrégulière et varie entre 200 à 500 mm/an (**D.P.S.B de la wilaya, 2013**).

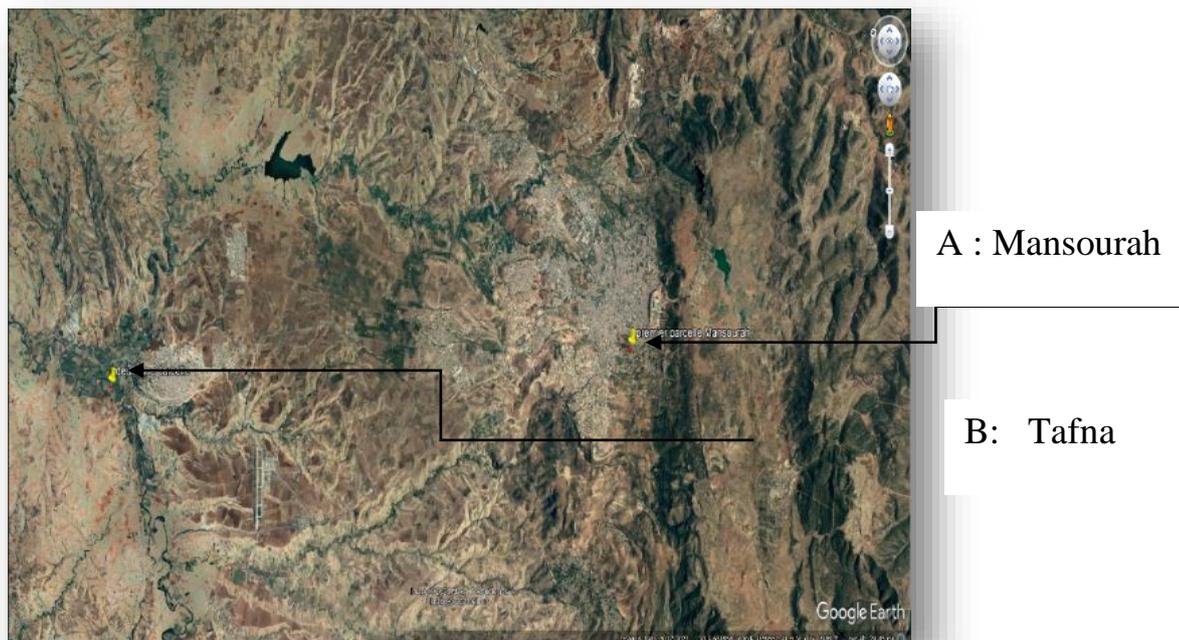


Figure N°05 : localisation des parcelles étudiées

Nous avons suivi deux parcelles, cultivées en pomme de terre, situées dans deux régions différentes et qui sont parmi les régions les plus productrices de la pomme terre dans la wilaya de Tlemcen: Mansourah et Tafna.

Le tableau ci-dessous représente l'ensemble des informations relatif à la culture telle que la date de plantation, le type du sol ainsi que tous les travaux effectués, le type d'irrigation, la nature et la quantité des engrais apportés.

Tableau N°07: présentation des deux parcelles étudiées.

| Parcelles | Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>) | Exigences |
|---|--|--|
| <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Mansourah</p> <p style="text-align: center;">_____</p> | <p>culture : primeur</p> <p>Date de semis : 03/09/2022</p> <p>Date de récolte : 15/12/2022</p> | <p>Culture précédente : jachère</p> <p>Fertilisation : absente</p> <p>Irrigation : aspersion traditionnel</p> <p>Sol : limoneux</p> <p>Nombre de phéromones installés : 04</p> |
| <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Tafna</p> <p style="text-align: center;">_____</p> | <p>culture : saisonnière</p> <p>Date de semis :</p> <p>Date de récolte :</p> | <p>Culture précédente : pomme de terre</p> <p>Engrais : NPK</p> <p>Irrigation : goutte à goutte</p> <p>Sol : argileux sableux</p> <p>Nombre de phéromones installés : 04</p> |

II.3. Travail au niveau du terrain

II.3.1. Echantillonnage des ravageurs

Dans le but de déterminer les bio-agresseurs les plus redoutables de la culture de la PT au niveau de la wilaya de Tlemcen .On a fait l'observation de ces parcelles en utilisant quelques méthodes d'échantillonnage afin de les capturer tels que :

II.3.1.1. Piège collant

Il est de couleur jaune, bleu, violet ou blanc (selon le groupe d'insecte ciblé) installé à 25 cm au-dessous de la tête des plantes ou du sol.

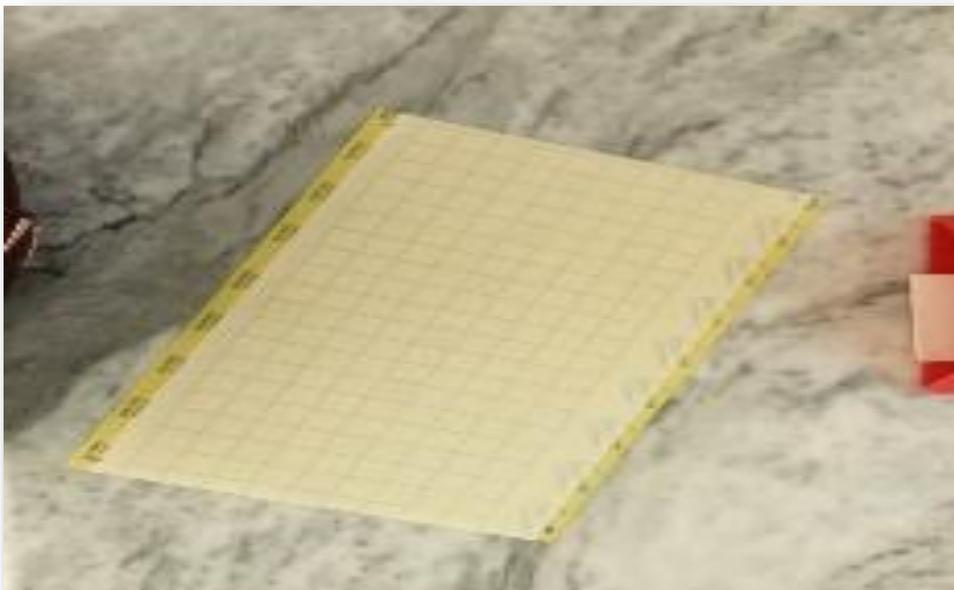


Figure N°06 : Pâque de pièges collants colorés jaune

(Original, 2023)

Donc on doit installer 2 à 3 pièges par champ et les remplacer une fois idéalement chaque semaine. Ces pièges permet de vérifier la présence de l'insecte, ainsi que de déterminer l'atteindre du seuil d'intervention (Voire figure N° 4).



Figure N°07: placement de piège a la parcelle (Original, 2023)

II.3.1.2. Piège à phéromone (piège delta)

En agriculture sont utilisés les pièges à phéromones à usage universel très utiles pour neutraliser certaines espèces, notamment les insectes ravageurs des cultures comme les lépidoptères (OOREKA, 2015) particulièrement recommandés pour la mise en place de la protection raisonnée ou intégrée en vergers, cultures maraichères et arboricultures.

Les phéromones sont des substances chimiques spécifiques secrétées par un être vivant dans le but d'attraction sexuelle ou autre (SCHOEN, 2014).

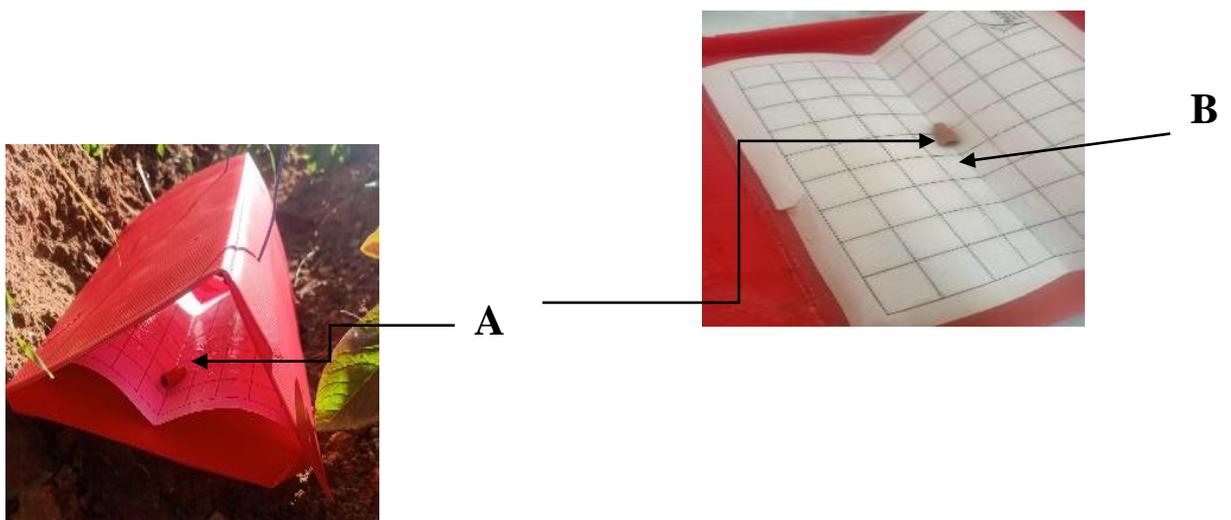


Figure N°08 : piège delta à phéromone (Original, 2023)

A : phéromone sexué

B : plaque engluée

Le piège est de forme triangulaire fabriqué en matériel durable, résistant aux intempéries. Il est constitué d'une plaque engluée dans laquelle on place un diffuseur de phéromones destinée à attirer les mâles qui restent prisonniers de la glu, ce qui permet d'empêcher leur accouplement avec les femelles (Voire **Figure N°06**).



Figures N° 09 et 10 : Placement de piège delta a la parcelle

(Original, 2023)

II.3.2. Echantillonnage du sol

Consiste à prélever à l'aide d'une binette à partir de la parcelle étudiée des petites prises de sol dans la zone de la croissance des racines, à des profondeurs allant de 10 à 30 cm.

De nombreuses prises élémentaires sont effectuées selon le modèle zigzag (COYNE et al. 2010) (Voire **Figures N° 09 et 10**).



Figures N° 11 et 12 : Prélèvement des échantillons du sol avec une binette

(Original, 2023)



Figures N° 13 : Points d'échantillonnage de sol (Original 2023)

Les prélèvements sont effectués en deux périodes, l'une au mois de Janvier ; Décembre (culture tardive d'arrière-saison) et l'autre au mois d'Avril (culture de saison).

L'identification de ces insectes capturés a été faite au Laboratoire de l'Institut National de la protection des Végétaux – Mansourah.

II.4. Au niveau du Laboratoire

II.4.1. Présentation de l'Institut National de la protection des Végétaux – Mansourah (I.N.P.V)



Figures N° 14 : Institut National de la protection des Végétaux – Mansourah (Original ,2023)

La station régionale de la protection des végétaux de Mansourah est une structure décentralisée de l'INPV ; Institut National de la protection des Végétaux qui est un établissement public à caractère administratif ; sous tutelle du Ministère de l'agriculture ; créé en février 1975 .Il est chargé par la réglementation à travers le décret exclusif **93-139 de 14 juin 1993** d'assurer la veille phytosanitaire National dont la stratégie repose sur la surveillance et le traitement des fléaux agricole parmi lesquels certains sont classés par la communauté internationale comme risques majeurs et contre lesquels des moyens de gestion et d'intervention doivent être mobilisés en permanence ; le contrôle phytosanitaire des produit agricoles objets d'échange commerciaux internationaux ainsi que la veille de proximité en apportant aux agriculteurs l'information préventive sous forme d'avertissement agricole (I.N.P.V ; 2021).

II.4.2. Travail du laboratoire proprement dite

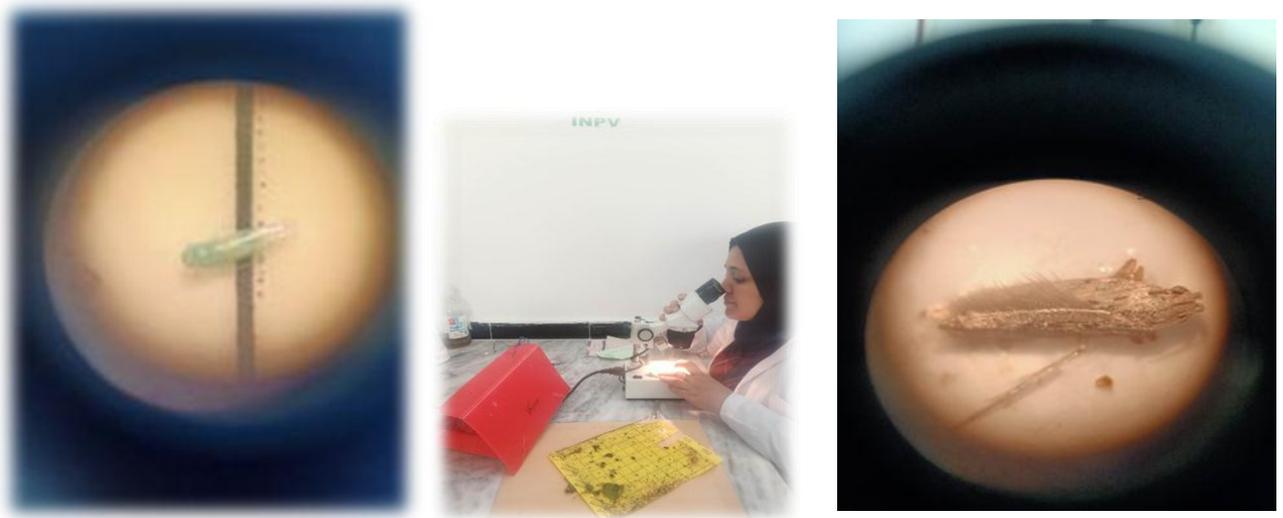
Une fois au laboratoire, les échantillons sont observés sous la loupe binoculaire (Voir la figure N°15) ou sous microscope (Voir la figure N°16) afin de les déterminer et les identifier



Figure N° 15 : Loupe binoculaire GX40 (Originale, 2023)



Figure N° 16 : microscope (original, 2023)



Figures N° 17, 18 et 19 : Observation et identification des espèces capturées sous loupe binoculaire (Original ,2023)

Dans le but de constater la présence ou l'absence des nématodes à kystes (GLOBODEERA) on a réalisé l'étape que suit l'échantillonnage ; la méthode d'extraction des kystes créé par FENWEEK.

Les échantillons de sol sont placés dans des sacs plastiques. Il est essentiel de marquer la date de prélèvement, la Localisation, dernière culture, cultivar, nombre de parcelles, etc. (Voir la figure N°20).



Figure N° 20 : Conditionnement des échantillons (Original, 2023)

Ensuite, on a étalé le sol pour le laisser sécher dans une pièce bien aérée (Voir figure N°21)



Figure N° 21 : Séchages d'échantillons (original, 2023)

➤ Principe d'extraction

La méthode classique décrite par FENWICK en 1940, qui est basée essentiellement sur le principe de flottaison des kystes (basé sur la densité des kystes par rapport à celle de l'eau).

Les kystes pleins de *Globodera* ont une densité qui varie avec leur contenu et leur état d'humidité, l'on retiendra que cette densité est toujours inférieure à 1,18. En revanche, les kystes secs, quel que soit leur contenu, ont une densité inférieure à 1. Ainsi, les kystes pleins et humides sédimentent très vite alors que les kystes secs flottent à la surface de l'eau, ce qui

permet de les récupérer. C'est pourquoi, l'opération nécessite un dessèchement préalable du sol contenant les kystes (NAKACHIA et JACQEMONT, 1971 in DJEBROUNE ,2013).

➤ **Description de l'équipement FENWEEK**

L'appareil de Fenwick (Voir la figure N°19) est un vaisseau tronconique. Le fond se compose d'un plan incliné vers l'orifice pour permettre l'évacuation. Partie supérieure équipée de drains périmétriques pour diriger l'écoulement de l'eau en cas de débordement du conteneur. Passer à travers un tamis de 250 µm.

Selon SOUTHEY et al (1959), l'équipement FENWICK a été généralement jugé satisfaisant, à l'exception de quelques La perte des kystes reste l'un des principaux inconvénients de cette technique.

Le dispositif Fenwick est largement utilisé pour l'extraction des kystes. sa capacité d'extraction 72 % de zibeline, 62 % de zibeline, 42 % d'argile, 35 % de terre Sols limoneux riches en matière organique (BELLVERT, 2008)

• **Matériel**

- ✓ Appareil de FENWIK.
- ✓ Entonnoirs.
- ✓ Passoire avec des mailles de 1 mm.
- ✓ Tamis de 250 µm de mailles.
- ✓ Papier filtre.
- ✓ Boîtes de Pétri.

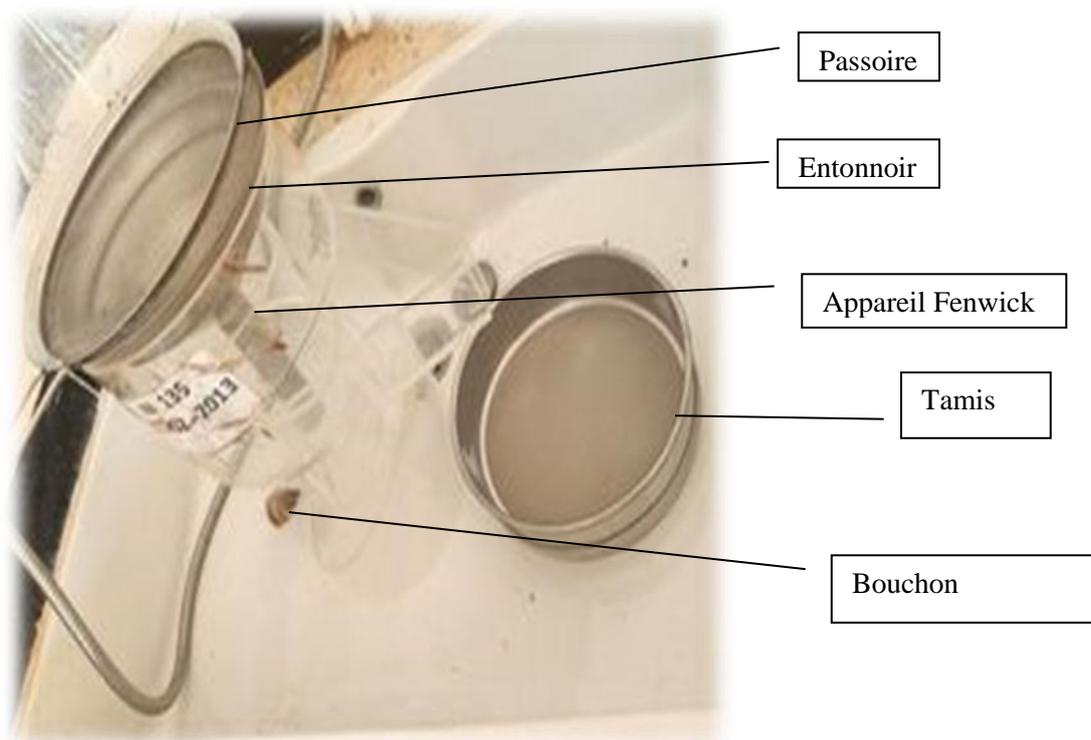


Figure N°22 : Appareil de FENWIK (Original ,2023)

➤ **Mode de fonctionnement**

L'extraction consiste à faire passer le sol sec à travers un filtre domestique de 1 mm Le maillage du corps de l'appareil est enlevé par un jet d'eau. Les particules fines et les kystes traversent Retient également les grosses particules minérales et végétales. Ces éléments légers Flottant à la surface de l'eau sous l'action du trop-plein sous forme de graines de mauvaises herbes.

L'herbe, la matière organique et les kystes seront aspirés dans la gouttière pour s'écouler sur un tamis de 250 μm (Figure N° 22).

Récupérer le contenu des tamis à l'aide d'un jet d'eau dans une pissette sur papier filtre Soutenu par un entonnoir (Figure. 23). Le filtre et son contenu sont placés dans une boîte de Pétri Une étiquette numérotée indiquant : parcelle, espèce, date de prélèvement, Date d'extraction.et sécher naturellement à température ambiante 24 heures.



Figure N° 23 : Procédé d'extraction des kystes (Original ,2023)

➤ Prélèvement des kystes



Figure N° 24 et 25 : Récupération des kystes sur papier filtre (original, 2023).

Après séchage de l'extrait, les kystes sont examinés et classés à la loupe Binoculaire (G:×2 ou G:×4.) (Figure N°25). L'utilisation d'épingles est indispensable.

Séparer les kystes intacts des kystes vides en prenant soin de distinguer les kystes Globodera et autres genres (Fig. 31a). En fait, les kystes intacts sont reconnus en raison de leur aspect gonflé et de leur coloration foncée ou parfois claire (Fig21/22)



Figure N° 25 et 26 : Loupe binoculaire pour l'examen et le tri des kystes (Originale, 2023)

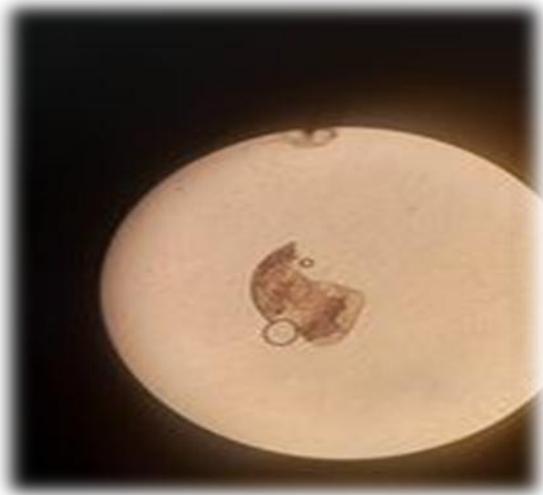


Figure N° 27: kyste nématode plein (original ,2023)

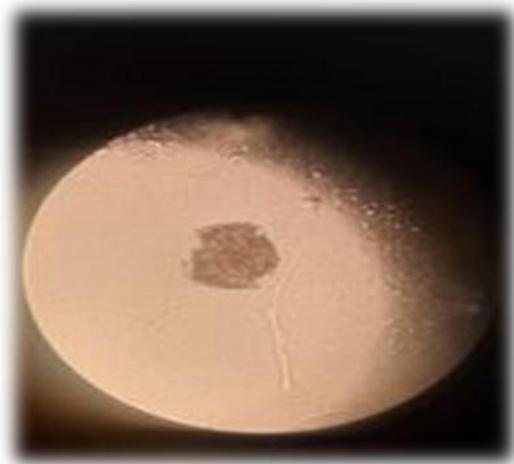


Figure N° 28 : kyste nématode vide (original, 2023)



Figure N° 29 : kyste nématode sur la racine (original ,2023)

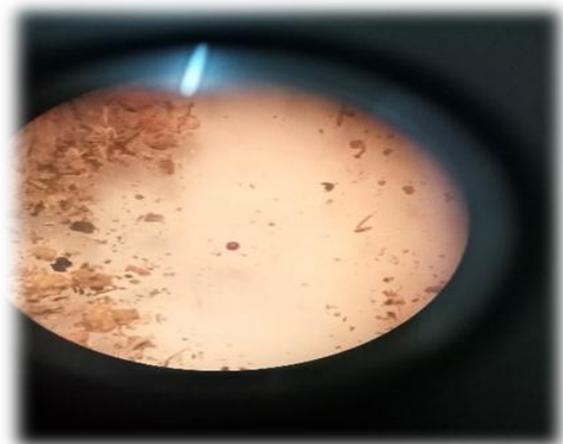


Figure N° 30 : kyste nématode mélangé avec matière organique (original 2023)

II.5. Principaux ravageurs de la culture de pomme de terre

Il existe un grand nombre de ravageurs de la pomme de terre, dont la plupart appartiennent à la classe des insectes. En plus de leurs dégâts directs sur les cultures de pommes de terre, ils sont dans certains cas vecteurs de maladies virales et bactériennes. Leurs dommages peuvent également contribuer au développement de maladies cryptogamiques.

On cite les ennemies les plus redoutables

II.5.1. Teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*)

La teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*) est un insecte de l'ordre des Lépidoptères (papillons) et de la famille des Gelechiidae, originaire des Amériques. C'est un petit papillon dont les chenilles sont avant tout un ravageur des tubercules de pomme de terre, notamment lors du stockage. Cet insecte est largement répandu dans toutes les régions chaudes, tropicales et subtropicales du monde, notamment autour du bassin méditerranéen.

II.5.1.1. Description Morphologique

A. Adulte

Papillon de 10 à 15 mm d'envergure, ailes antérieures gris-brun, parfois jaunes, avec petites taches sombres, ailes postérieures gris clair (INRA,)

Les chrysalides sont brunâtres, atteignent 6 mm de long et sont enfermées dans une sorte de cocon de suie blanche. Elles peuvent se trouver à divers endroits (RAMAN, 1987)



Figure N° 31 : Teigne de pomme de terre adulte (Original, 2023)

B. Larve

10 à 12 mm de long, blanche à rose, tête et thorax brun-noir, quelques petits points noirs sur les segments." (INRA,France ; 2018)



Figure N° 32 : larve de la teigne de pomme de terre sur la feuille (INRA ;France 2018)

C. L'œuf

L'œuf est ovale de 0.5 mm de diamètre ;il est de couleur blanc laiteux ;lisse juste après la ponte puis devient jaune et brunit à l'approche de l'éclosion (SEFTA,1998)

II.5.1.2. Cycle biologique

La teigne de la pomme de terre hiverne sous forme de chrysalide dans les débris végétaux ou dans les aires de stockage et sous forme de pupes au sol. Lorsque les conditions de températures sont favorables, autour de 25 °C, les adultes émergent. Après accouplement, les femelles pondent des œufs, près de la nervure principale des feuilles, sur les tiges, les tubercules, les germes de tubercules et dans le sol. Au cours de son cycle de vie, qui dure 15 à 20 jours, la femelle peut pondre 150 à 200 œufs. A l'éclosion, les jeunes larves creusent des mines dans les nervures principales et sur la couche superficielle des tubercules. Les larves passent leur vie dans la mine principale. Les larves ont la faculté de se développer dans des températures comprises entre 10 et 30°C. En fin de développement larvaire, la chenille quitte les parties aériennes et les tubercules pour former un cocon et se nymphoser. Au sol, la , la chenille se transforme en pupes pour donner naissance à une autre génération d'adulte et finit par hiverner. La teigne peut donner naissance à 10 /12 génération par an (site web Profert)

II.5.1.3. Dégâts et symptômes de la teigne de pomme de terre

Les chenilles mineuses s'attaquent à toutes les parties végétatives de diverses solanacées et en particulier la pomme de terre. Au champ ce ravageur peut provoquer une sérieuse baisse de rendement, et au magasin toute la production peut être perdue (**Tropiculture, 2013**).

A. Sur feuille

Des galeries plus au moins larges et transparentes sont visibles sur les folioles. La surface foliaire diminue affectant la chlorophylle et l'activité photosynthétique.



Figure N°33 : symptômes de dégâts de la teigne sur la feuille de pomme de terre
(INRA ;France ;2018)

B. Sur tubercule

On observe des galeries et des mines sur la couche superficielle et des excréments sur la surface des tubercules. La qualité du tubercule est lourdement amoindrie et ne peut résister au stockage.



Figure N° 34 : Galerie et mine de la larve de la teigne sur le tubercule (INRA.France ;2018)

II.5.1.4. La lutte contre la teigne de pomme de terre

D'après CIP (1990), il y a des méthodes peuvent être envisagées comme :

- ✓ Utiliser des tubercules sains et indemnes.
- ✓ Semer des semences à une profondeur de plus de 5 cm.
- ✓ Eliminer les mauvaises herbes qui peuvent être des sources de contamination.
- ✓ Détruire les tubercules contaminés.
- ✓ Eliminer les débris végétaux de la culture précédente.
- ✓ Désinfecter les lieux de stockage.
- ✓ Maintenir une irrigation régulière pour éviter les fissures du sol.
- ✓ Effectuer des buttages dès le commencement de la tubérisation

La lutte contre la teigne de la pomme de terre nécessite un programme de lutte qui combine la prophylaxie et la lutte chimique.

A. Lutte chimique

- a) **Tubérisation** : à ce stade, et si les conditions climatiques sont favorables au développement de la teigne (25 à 30°C), nous recommandons d'utiliser Engeo, à la dose de 0.2 L/ha. Ce traitement assure aussi le contrôle des pucerons et des noctuelles.
- b) **Grossissement des tubercules – Maturité** : à ce stade, et si les conditions climatiques sont toujours favorables (25 à 30°C), nous recommandons d'utiliser Voliam Targo, à la dose de 0.45 L/ha. Ce traitement assure aussi le contrôle des acariens.

B. La lutte biologique

La teigne de la pomme de terre possède quelques parasitoïdes et prédateurs naturels qui peuvent être utilisés dans le cadre du contrôle biologique, il s'agit de :

- *Copidosoma koehleri* est une petite guêpe d'environ 1,8 mm de long capable de parasiter efficacement les papillons de nuit. Elle a une couleur noir violacé et des ailes transparentes (ALEXANDRE, 2021).
- *Habrobracon hebetor* est aussi une petite guêpe parasitoïde des lépidoptères (environ 4 mm). C'est un ectoparasite larvaire c'est-à-dire un organisme qui se nourrit de tégument de l'hôte. Des lâchers sur le terrain ont entraîné un taux de parasitisme de 12,0 % de larves de *P. operculella* à Bangalore (Inde) (DIVAKAR et PAWAR, 1979)

En Algérie la lutte par l'utilisation de parasitoïde contre la teigne de pomme de terre n'est pas encore utilisée vu la difficulté d'introduction et le manque de moyen pour leur élevage et leur conservation chenille se transforme en pupe pour donner naissance à une autre génération d'adulte et finit par hiverner. La teigne peut donner naissance à 10 /12 générations par an (**site web Profert**)

II.5.2. Nématodes à kystes *Globodera sp.*

Les nématodes à kyste *Globodera sp.* Sont des vers microscopiques, hétérotrophes qui parasitent les racines des plantes essentiellement de la famille des Solanacées. Ces organismes sont des endoparasites obligatoires qui établissent une relation très étroite avec leur plante hôte (BLANCHARD, 2007).

Les nématodes à kystes, *Globodera rostochiensis* et *Globodera pallida*, sont considérés parmi les principaux parasites de la pomme de terre et causent souvent des pertes conséquentes au rendement allant jusqu'à 80% (**BRODIE, 2001 ; MWANGI et al ., 2015**).

Ces ravageurs sont largement répandus dans le monde (**GRENIER et MIMÉE, 2017**). En Algérie, ils ont été signalés pour la première fois à Alger par **FREZAL(1954)**.

La classification que nous avons retenue est celle de **STONE (1977) et REDDY(1983) :**

- **Embranchement :** Nematelminthes
- **Classe :** Secernentea
- **Sous classe :** Nematoda
- **Ordre :** Tylenchida
- **Sous ordre :** Tylenchida
- **Super famille :** Heteroderidea
- **Famille :** Heteroderidae
- **Sous famille :** Heteroderinae
- **Genre :** Globodera
- **Espèce :** *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*

II.5.2.2. Caractères morphologiques

Les nématodes *Globodera rostochiensis* et *Globodera pallida* sont des endoparasites sédentaires des racines, caractérisés par un dimorphisme sexuel des adultes (SCHNEIDER et MUGNIERY, 1971).

- A. **Les mâles :** ils sont filiformes, mobiles et atteignent 1 mm de long (ANONYME, 2006)
- B. **La femelle :** elle a un corps cylindrique avec un cou en saillie, de couleur jaune puis brune pour *Globodera rostochiensis* et blanche puis brune pour *Globodera pallida* avec un diamètre de 450 µm. La plus importante différence entre les deux espèces se situe au niveau de la zone périnéale (STUART et al ., 2008).
- C. **Les kystes :** les femelles se transforment après fécondation en sacs sphériques, résistants, de couleur brune rouge appelés kystes de 0.3 à 0.9 mm de diamètre (SCHNEIDER et MUGNIERY, 1971). Les larves possèdent un stylet mesurant 30 µm avec renflements basaux ronds et étroits chez *G. rostochiensis* ou larges et orientés vers l'avant chez *G. pallida*, elles sont filiformes et mesurent 470 µm de long avec un diamètre de 10µm (STONE ,1972).

II.5.2 .3 Cycle de vie

Le nématode doré possède quatre stades larvaires, périodes pendant lesquelles il est infectieux (le stade adulte ayant pour unique but de se reproduire). Ce sont les larves de deuxième stade qui sortent du kyste lorsqu'elles sont attirées par l'exsudat racinaire et s'accrochent aux racines avec leur stylet afin de se nourrir des cellules. Lorsque le stade adulte est atteint, les mâles se détachent des racines pour l'accouplement, tandis que les femelles y restent attachées. Après la fécondation, les mâles meurent tandis que les femelles continuent leur développement. Elles subissent alors un changement de couleur du blanc au jaune doré (d'où le nom de nématode doré). Pendant ce temps les œufs se développent à l'intérieur de la femelle (un kyste peut contenir jusqu'à 500 œufs) et lorsque le développement est achevé, la femelle se détache de la racine et meurt. Sa cuticule prend une couleur brun foncé ; cette forme est appelée kyste. Un kyste constitue pour les œufs une protection contre la dessiccation, le manque d'hôtes disponibles, etc. et peut persister dans le sol pendant plus de 20 ans en attente d'un hôte (INRA)

II.5.2 .4. Description de symptôme

Pendant la période de végétation, la présence de nématodes à kystes sur la parcelle se traduit par l'observation de foyers, ou zones plus ou moins circulaires, à végétation faible.

L'observation de plantes arrachées dans ces foyers pendant la tubérisation montre sur le système racinaire la présence des femelles blanches ou jaunes et de kystes bruns. (ROUSSELLE et al.1999)



Figure N° 35 : Symptôme de nématodes sur la parcelle de pomme de terre (Original, 2023)

II.5.2 .5. La lutte contre nématode à kyste

En raison de leur extrême résistance, de leur grande variabilité physiologique et de leur vie souterraine, il est très difficile de combattre les Nématodes. Les pratiques culturales (utilisation de variétés résistantes, rotations, longues jachères, etc.) et les moyens physiques (solarisation, désinfection à la vapeur, inondation des sols infestés) ne peuvent être employés que dans des cas exceptionnels. La lutte chimique reste-t-elle, pour des raisons essentiellement d'ordre économique et de facilité de mise en œuvre, la méthode la plus employée. Elle consiste, soit à désinfecter les sols chaque année avant plantation avec des produits fumigant ou précurseurs de fumigants, dangereux pour l'homme et l'environnement, soit à traiter sur culture en place avec des produits systémiques (CAYROL., 1992).

Chapitre III:

Résultats Et Discussion

III. Résultats et discussions

Dans ce chapitre ; nous présentons les résultats obtenus et les facteurs qui favorisent l'existence et la propagation de ces bi-agresseurs.

III.1. Résultats

Le tableau ci-dessus représente le nombre de capture de la teigne de pomme de terre pour la première parcelle « MANSOURAH ».

Tableau N° 08 : Nombre de capture effectué dans la première parcelle pour la teigne de PDT

| Echantillon | Date de capture | Nombre d'individus capturés |
|-------------|-----------------|-----------------------------|
| 01 | 13 /11/2022 | 7 |
| 02 | 21/11/2022 | 9 |
| 03 | 02/12/2022 | 9 |
| 04 | 09/12/2022 | 6 |
| 05 | 17/12/2022 | 6 |
| 06 | 24/12/2022 | 8 |
| 07 | 30/12/2022 | 6 |
| 08 | 07/03/2023 | 8 |

Le tableau ci-dessus représente le nombre de prélèvement du sol et nombre de kyste de nématode de pomme de terre pour la première parcelle « MANSOURAH ».

Tableau N°09 résultats d'analyse nématologique du sol de la première parcelle.

| Echantillon | Date de prélèvement du sol | Nombre et état de kyste de nématodes |
|--------------------|-----------------------------------|---|
| 01 | 13 /11/2022 | 01 KYSTE VIDE |
| 02 | 21/11/2022 | Absence de KYSTE |
| 03 | 02/12/2022 | Absence de KYSTE |
| 04 | 9/12/2022 | 01 KYSTE VIDE |
| 05 | 17/12/2022 | 01 KYSTE VIDE |
| 06 | 24/12/2022 | 01 KYSTE PLEIN |
| 07 | 30/12/2022 | Absence de KYSTE |
| 08 | 07/01/2023 | 01 KYSTE VIDE |

Le suivi de verger est fait d'une façon hebdomadaire dès la mi-novembre jusqu'à la mi-janvier.

Le tableau ci-dessus indique les résultats obtenus dans l'inspection de deuxième parcelle « TAFNA » :

Tableau N°10 : Résultats de suivis sanitaire de la parcelle de TAFNA ‘teigne de PDT et nématode a kyste ‘

| Echantillons | Date de prélèvement | Nombre d'individus Capturées « teigne de pomme de terre » | Nombre et état de kystes de nématodes |
|--------------|---------------------|---|---------------------------------------|
| 01 | 28/02/2023 | 12 | KYSTE VIDE |
| 02 | 07/03/2023 | 16 | KYSTE PLEIN |
| 03 | 15/03/2023 | 24 | KYSTE VIDE |
| 04 | 23/03/2023 | 22 | KYSTE VIDE |
| 05 | 02/04/2023 | 32 | KYSTE VIDE |
| 06 | 10/04/2023 | 24 | PAS DE KYSTE |
| 07 | 18/04/2023 | 28 | KYSTE PLEIN |
| 08 | 27/04/2023 | 32 | KYSTE PLEIN |

Les résultats des prospection effectuer au niveau des plantations de la pomme de terre des deux commune de la wilaya de Tlemcen pour de saison différents **tableau N°8 et tableau N°9** ; plus les identification des différent insectes capturés au laboratoire nous permettons de diagnostiquer les bio-agresseur les plus redoutable de la région .on a constaté et confirmé la présence des kystes de Globodera dans les deux parcelles prospectées, le nombre moyen des kystes comptés relatifs aux différentes parcelles sont présentés dans les tableaux N°8 ; 9 et 10.

Le nombre le plus élevé des kystes pleins est celui enregistré dans la parcelle **P02** de la zone de TAFNA (03kystes pleins), le nombre le plus faible est noté à la parcelle **P01** (01 kystes pleins). Cependant le nombre moyen le plus élevé des kystes vides est perpétuellement enregistré à TAFNA.

La parcelle **P01** représente le nombre le plus faible des kystes vides à savoir (04 kystes vide/200g de sol).

Ainsi pour la teigne *P. operculella* ; les premiers captures nous permet d'enregistrer des populations faibles pour les deux plantations 07 pour le P01 et 12 pour le P02 sachant que le suivis était hebdomadaire.

On a remarqué une décroissance d'individus capturés pour la variété tardive P01 et une augmentation pour la variété de saison P02. Un pic a été remarqué à la cinquième semaine de suivis avec un résultat de capture de 32 individus environ de 04 par jour (le seuil de nuisibilité).

Cette différenciation se fait du a nombreux facteurs :

➤ **Niveau technique du gérant**

La première parcelle étatique dans la station d'INPV suivis par des techniciens et des ingénieurs en agronomie. La deuxième parcelle est privée suivis par un jeune agriculteur sans aucune formation agricole.

➤ **Variétés cultivées**

La variété cultivée à la première plantation est SPUNTA et à la deuxième parcelle la variété plantée est MARGARITE.

➤ **Type d'irrigation**

A Mansourah l'irrigation se fait d'une façon directe « méthode traditionnelle» et à Tafna l'irrigation appliquée est l'irrigation localisée « goutte à goutte ».

➤ **Pratique culturales**

Dans la première parcelle les ingénieurs d'INPV pratiquent la jachère et la rotation et la deuxième exploitation la pomme de terre revient, généralement, chaque année dans la même parcelle et parfois elle est cultivée deux fois successivement sur la même parcelle. Il utilise le système monoculture avec une désinfection du sol par des herbicides systémiques à double fonctions et aucun traitement pour les nématodes.

Les semences plantées par les ingénieurs sont des semences certifiées de la variété SPUNTA par contre le jeune agriculteur cultive des semences non certifiées.

III.2. Discussion

Le but de cette étude est de mettre en évidence les espèces redoutables de la culture de pomme de terre dans la région de Tlemcen.

Les résultats montrent qu'on a une présence de deux principaux bio-agresseurs dans cette région et qui sont ; les nématodes à kyste et la teigne de pomme de terre.

Les analyses nématologiques indiquent que le nombre maximale des kystes pleins été observé dans l'exploitation de Tafna (04 kystes pleins ; chaque kyste peut contenir plus de 280 individus) ; l'agriculteur n'a jamais utilisé la rotation, la pomme de terre est semée chaque année sur la même parcelle et parfois deux fois par an ; et il utilise le système d'irrigation goutte à goutte. Ce mode d'irrigation est probablement responsable de la prolifération de population des nématodes. Dans le même contexte, **REDDY, 1983 in BELHADJ et BEN YAHYA, 2007** assure que ce type d'irrigation favorise le développement et la prolifération des Nématodes ; et n'applique jamais des nématicides ou aucune méthodes de prévention car il ne connait plus les nématodes *Globodera sp.*

La monoculture permet aux nématodes de se maintenir dans le temps et dans l'espace. **SCHNEIDER et MUGNIERY (1971)** ont signalé que le type de rotation appliquée au sein de la Parcelle est un facteur qui influence la densité de ces parasites.

Au niveau de la première parcelle d'INPV- MANSOURAH ; on a remarqué l'absence de kyste plein et on a enregistré qu'un kyste vide pendant 08 semaines de suivi, cela est le résultat de la pratique de la rotation et la jachère pendant deux ans successives sachant qu'ils n'ont pas appliqué des traitements chimiques. Alors que la rotation des cultures est considérée comme une méthode de lutte efficace contre les nématodes ; réduit la densité de ces parasites.

Le deuxième bio-agresseur marqué est la teigne de PT ; on a constaté un pic de population capturé au niveau de la deuxième parcelle et au stade de grossissement de tubercule de pomme de terre et atteindre le seuil de nuisibilité à cette étape. La croissance de population d'insecte fut d'une manière simultanée avec les stades végétatifs de la culture de pomme de terre et l'augmentation de la température.

Cette évolution est liée à l'augmentation des températures, qui passe de 24,66°C en mois d'Avril. Ce qui montre que la température a un rôle essentiel sur la dynamique des populations de *P. operculella*.

DANGLES (2009) indique que la température apparait comme l'élément déterminant pour expliquer la dynamique des adultes. **Selon NDIYE (1997)**, les populations de *P. Operculella* augmentent significativement à partir du mois d'avril et atteignent un maximum en mai et juin. Cette augmentation coïncide avec le passage des températures basses aux températures élevées.

Au cours de notre étude la température enregistrée au mois d'Avril est de 26,80°C. Ceci explique la prolifération de ce déprédateur pendant cette période. L'agriculteur a refusé le déclenchement des traitements afin de minimiser les couts ; par contre au niveau de la plantation tardive, on a observé une décroissance au nombre d'individu sachant que le suivi était au mois de décembre dont les températures sont basses.

Conclusion

Conclusion

En Algérie le maraichage occupe la seconde place après les Céréales dans la consommation quotidienne. La culture de pomme de terre et tomate sont considérés comme aliment de base. Elle permet de couvrir la majorité des besoins de la population.

Dans ce cadre nous avons réalisé dans la région de Tlemcen une étude sur les principaux ravageurs de culture de pomme de terre.

La réalisation de cette étude nous permette de déterminer les bio-agresseurs les plus redoutables dans la région de Tlemcen et qui sont :

- Les Nématodes à kyste de pomme de terre ; Le kyste est la forme de résistance du nématode. Il contient plusieurs centaines de larves. Sous forme de kyste, le nématode peut survivre pendant plusieurs années ; pour cela sont classés parmi les quarantaines ;
- La Teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*) est une espèce d'insectes de l'ordre des lépidoptères qui cause des dégâts en plein champ et dans les lieux de stockage.

Les résultats que nous avons obtenus montrent que :

La femelle de la teigne préfère pondre leurs œufs sur les faces inférieures des feuilles de la plante hôte et montre aussi une préférence pour la variété Spunta ; la température joue un rôle dans le développement des populations de *Globodera .sp* et *operculella sp*.

Pour minimiser le nombre des bio-agresseurs, il est nécessaire d'éviter de planter les pommes de terre au même endroit que l'année précédente. Il est conseillé d'attendre trois 03 ans avant de replanter dans la même parcelle.

La lutte contre ces bio-agresseurs s'orienter vers l'utilisation des méthodes de lutte intégrées ; c'est à dire une lutte qui utilise toutes les méthodes ; chimique ; biologique ou autocide pour réduire les populations d'organismes nuisibles de façon efficace et économique, tout en respectant l'environnement.

Les mesures préventives sont la base de toute croissance végétale saine. Le principe selon lequel « mieux vaut prévenir que guérir »

La majorité des agriculteurs manquent la formation et vulgarisation agricole ils négligent l'application de traitement et des méthodes préventives ; ils ont un but commercial donc il

Conclusion

faut les formés et les vulgarisés sur les pratiques culturaux et les moyens de lutte biologique qui nous manquent.

Références Bibliographiques

ABDESSALEM F., 1990- Contribution à l'étude de trois amendements organiques (fumier de fermes, fientes de volailles, compost urbain).

AMIROUCHE B., 1989 : Maraichage potagère, culture maraichère en Algérie, Rev.n°01. INRA . Alger. p.80

ANONYME, 2006- Idaho potato cyst nematode cooperative program. Ed. APHIS and Idaho State, Department of Agriculture.2p.

ANONYME. (1999). Techniques de la production au Maroc. Bulletin de liaison de l'information du PNTTA. Transfert de technologies en agriculture N°52. 4P Applied Biology. 71:280–283.

ARAKAWA T., Yu J., LANGRIDGE W.H. (1999). Food plant-delivered cholera toxin B

ARVALIS., 2004- Principaux ravageur de la pomme de terre, Ed. ISBN N° 268649-264 Paris, 15p.

BAMOUEH H., 1999- Technique de production la culture de pomme de terre, bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, N° 58, p.p.1-15

BELAIR G. et LAPLANTE G., 2007- Le nématodes à kyste de la pomme de terre,

BELGUENDOZ A., 2011- essai de substitution des milieux de culture en micro propagation et la physiologie de la micro tubérisation de la pomme de terre (*solanum tuberosum. l*), mém. mag. agro, Tlemcen.124 p. Belhaven press 259

BELHADJ ., BEN YAHIA, F., 2007 -Variation de l'infestation de quelques parcelles de pomme de terre par le nématode doré du genre Globodera. Test de sensibilité de deux variétés (Désirée et Spunta) au laboratoire. Mémoire d'ingénieur en Agronomie, Institut National Agronomique El-Harrach, Alger,57

BELLVERT, J., CROMBIE, K., HORGAN, F.G., 2008- Comparative efficiency of the Fenwick can and Sculling centrifuge in extracting nematode cysts from different soil types Journal of Nematology , n° 40, 30-34.

BISSATI., 1996 : Optimisation de la cryoconservation d'apex de Solanum phureja par enrobage-déshydratation, en présence de saccharose. Etude sur l'effet de différentes substances cryoprotectrices. Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes 1. France. 107p

BOUFARES K., 2012 : Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubak) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique, Thèse Magistère en Agronomie « Amélioration de la production végétale et biodiversité », Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.108 p

Références bibliographiques

BOUFARES K., 2012 : Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubak) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique, Thèse Magistère en Agronomie « Amélioration de la production végétale et biodiversité », Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. P3, P5-6, P8, P10, P12

BRODIE B., 2001. Biology and distribution of Potato Cyst Nematodes in North America and their Economic Impact on Potato. Potato Association of America, 78: 445.

CAYROL, J.C., 1992- La lutte biologique contre les Nématodes phytoparasites , Courrier

CHERIER Ket REZZAG S, 2017. Suivi de la culture de pomme de terre de saison au niveau de cinq communes de la wilaya de Mostaganem .Mémoire master 2 en agronomie université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem .74p

COYNE, D.L., NICOL, J.M., Claudius-Cole, B., 2010 - Les nématodes des plantes : Un guide pratique des techniques de terrain et de laboratoire. Ed. IITA, Nigeria, 93 p

CROP, SCIENCE., 2021- Insectes Mouche Blanche [En ligne]. Créé en 2002,

DANGLES O. (2009). Insectes ravageurs : risque d'invasion accru en Équateur. Institut de recherche pour le développement, France. Fiche N°323. 2P de la Cellule Environnement de ;INRA n° 17, 31 p.

de tomate « *Lycopersicum esculentum* Mill.» obtenus par croisement. Thèse de magister Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach-Alger, 26 P.

DJEBROUNE, A., 2013- Contribution à l'étude de la bioécologie des nématodes à kystes (*Globodera* sp.) inféodés à la culture de la pomme de terre. Thèse Magister en Sciences Agronomiques, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Alger. pp 29, 195 p.

Évolution. Bulletin de l'Alliance Globodera , Septembre 2017, Édition 4, 6 p.

FREZAL P., 1954. Importance et répercussions de la contamination de l'Algérie par le nématode doré (*Heterodera rostochiensis* Wooll. [Woll.]. Journal Comptes Rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France, 40 : 71-74.

GATIMEL, B.2008. Bemisia tabaci (Homoptera : Aleyrodidae) du Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV)3 :1-2.

Globodera rostochiensis : Mise au point sur la situation au Québec. CRDH, St-Jean- sur-Richelieu; ACIA, Québec.

GRAVOUEILLE J.M. (1987). Essai d'application d'un fortifiant phytosanitaire « Cernat E 30 » sans et avec mancozebe sur la pomme de terre *Solanum tuberosum* pour quatre variétés (Spunta, Mondial, Akira, Liesta). 81P. FAO STAT.2012-statistiques de la FAO.

GRENIER E. et MIMÉE B., 2017. Les nématodes à kystes de la pomme de terre dans le monde: Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur leur répartition et leur

Références bibliographiques

HAWKES J G, 1990. The potato, Evolution, Biodiversity and genetic resources. London. Belhaven Press. 259p.

I.T.S.M.I., 2004- Guide pratique du plant de pomme de terre, Ed. DFRV 200001, p.p1-16

Institut Nationale de la Protection des Végétaux (INPV), 2011. Bulletin d'informations phytosanitaires (www.inpv.edu.dz)

Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF) ,1998: Maladies de la pomme de terre.

KECHID. M, 2005 . Physiologie et Biotechnologie de la Microtubérisation de la Pomme de Terre (*Solanum tuberosum*. L). These Mag. Biot. Veg. Univ. Contantine. Algérie. 153 p.

KOLEV N., 1979 : Les cultures maraichères en Algérie. T (3). C.N.P.A : 95-120.

LAROUSSE AGRICOLE, 2002- Larousse Agricole. Ed. Larousse, Paris, P498-501.

LAUMMONIER R. (1979). Culture légumière et maraichère Tome III, Ed .J.B, Baillier. P209-247

M A., MACKERROUN D KL., Ross H A., 2007. Potato biologie and biotechnology. Elsevier. 856 p.

M.A.D.R, 2006 : Minestaire d'agriculture, Direction de statistique de système d'information (D.S.A). Minestaire d'Agriculture et Développement Rural.

M.A.D.R., 2008- Direction de statistique de système d'information(D.S.A)

MADEC et PERENNEC., 1962- Les relations entre l'induction de la tubérisation et la croissance chez la pomme de terre. Ann. Phsio. Veg pp 05-83

MARIE PIERRE. (2007). Légumes d'hier et aujourd'hui. Arvy et Francois Gallouin. Paris, Belin.403-418p

MARTIN C., VERNOG R et PAYNOT M., 1982 : Photoperiodisme, tuberisation, floraison et phenalanides. .C.R. Aca

MARTIN, J.H., AGUIAR, A.M.F., BAUFELD, P. 2001 - *Crenidorsum aroidephagus* Martin and Aguiar sp. nov. (Sternorrhyncha: Aleyrodidae), a new world whitefly species now colonizing cultivated area in Europe, Macronesia and the Pacific region. Zootaxa, 4:1-8.

MEZIANE F., 1991 : Histoire de la pomme de terre .Détritique. n°25 : 29.

MOULE C., 1972: Plantes sarclées et déverses. J-B. Ballière et Fils, Editeur, Paris. 246 p.

MWANGI J.M., KARIUKI G.M., WACEKE J.W. and GRUNDLER F.M., 2015. First report of *Globodera rostochiensis* infesting potatoes in Kenya. New Disease Reports, 31: 18.

Références bibliographiques

Ndiaye I. (1997). Etude biologique de la teigne de pomme de terre *phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) et moyens de lutte. Thèse de doctorat. Université cheikh Anta Diop de Dakar. 76P.

OOreka (2015).40 plans de jardin. Les pièges à phéromone. Le jardinage le guide Pratique

OSWALDO, T., 2010 Hommage à la pomme de terre. Polycopie Information et communication agricoles. Haute école de santé suisse 11p FAO. 2018 Food and Agriculture Organization.

Peron J.Y., 2006 : Production legumiere. Ed.Lavoisier. 2eme edition. France.,316 p.

pests and disorders of potatoes: a colorhandbook. Ed: academicpress, 176 p.

potato root eelworm cysts. Plant pathology, 8(4), 146-151.

production, amélioration, ennemis et maladies, utilisation. **INRA, Paris, 607 p.**

Reddy., 1983 - Plant nématology agricole academy Publish. Acadi, New Delhy.287p.

Rousselle P, Robert Y et Crosnier G., 1996 : La pomme de terre. ED. ITPT. ITCF. INRA. Paris. 603 p.

Rousselle P, Robert Y et Crosnier G., 1996 : La pomme de terre. ED. ITPT. ITCF. INRA. Paris. 603 p.

ROUSSELLE P., ROBERT Y et CROSNIER J.C., 1996. La pomme de terre

Rousselle P., Rousselle-Bourgeois., Ellisseche D., 1992. La pomme de terre. In Amélioration des espèces végétales cultivées. Gallais A., Bannerot H.1992.

RYCKEWAERT P ,2011- Les aleurodes des cultures maraîchères [En ligne]. Créé en 2011 [<http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/>],(consulté le 2 juin2022)

SCHNIEDER J.et MUGNIERY D., 1971-Les nématodes parasites de la pomme de terre in Les nématodes des cultures. Ed .ACTA, Paris, pp.327-348.

SCHNIEDER J.et MUGNIERY D., 1971-Les nématodes parasites de la pomme de terre in Les nématodes des cultures. Ed .ACTA, Paris, pp.327-348.

Schoen L. (2014). Les pièges à insectes en maraichage. SICA centrex, serre et plein champ, N° 328. P 4

Soltner D. (1976). Les grandes productions végétales. Collection sciences et technique agricole.7eme édition. 255p.

Soltner D., 1988. Les grandes productions végétales. Collection Scientifique des Technologies Agricoles. 16ème édition, 494p.

Références bibliographiques

SOLTNER., 1979 : Les grandes production végétales phytotechnie spéciale. 10^{émé}. Edition. 427 p.

Soufi R. (2011). La réponse physiologique de la pomme de terre (variété spunta) à la salinité en présence de fertilisant organique (fumier de volailles) cas de Ouargla. Mémoire d'ingénieur. Université Kasdi Merbah Ouargla.91P.

Southey, J. F., Church, B. M., Gough, H. C., 1959 - Soil sampling procedures for

STONE A., 1977-Recent developments and some problems in the taxonomy of Heterodera. Rev. Nematologica, vol.23, 273 p.

STONE, AR., 1972. The round cyst species of Heterodera as a group. Annals of

STUART J., WALE H., WILLIAM P., NIGEL D. et CATTILIN., 2008- Diseases, subwl it for vaccination and immunotolerization. Adv Exp Med BioI464:161-178.

Tikarrouchine, R. 2009. Caractérisation agronomique et technologique de 17 hybrides F1

Tropiculture (2013). Mieux Réussir: le contrôle da la teigne de la pomme de terre(Phthorimaea operculella).Mensuel technique.Tropiculture. Ed tropicasem BP999 Dakar .N° 196.3P

Vander Zaag D.E., 1980 : La pomme de terre et sa culture aux Pays-Bas. Inst. Consultatif Neerlandais sur la pomme de terre

VREUGDENHIL D., BRADSHAW J., GEBHARDT C., GOVERS F., TAYLOR

Yekhlef S. (2014). Suivie des maladies fongiques de pomme de terre Solanum tuberosum L. dans la région d'El-Oued. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah Ouargla. 45P.

Site Web

<https://agronomie.info/fr/donnees-statistiques-sur-la-production-de-la-pomme-de-terre/>

web: <https://www.koppert.fr/defis/protection-des-cultures/aleurodes/aleurode-des-serres/> Inra

[https://profert.dz/fr/index.php/portfolio-items/la-teigne-de-la-pomme-de-](https://profert.dz/fr/index.php/portfolio-items/la-teigne-de-la-pomme-de-terre/#:~:text=Cycle%20du%20d%C3%A9veloppement%20de%20l'insecte&text=Apr%C3%A8s%20accouplement%2C%20les%20femelles%20pondent,pondre%2015%20%C3%A0%20200%20%C5%93u)

[terre/#:~:text=Cycle%20du%20d%C3%A9veloppement%20de%20l'insecte&text=Apr](https://profert.dz/fr/index.php/portfolio-items/la-teigne-de-la-pomme-de-terre/#:~:text=Cycle%20du%20d%C3%A9veloppement%20de%20l'insecte&text=Apr%C3%A8s%20accouplement%2C%20les%20femelles%20pondent,pondre%2015%20%C3%A0%20200%20%C5%93u)

[r%C3%A8s%20accouplement%2C%20les%20femelles%20pondent,pondre%2015%20%C3%A0%20200%20%C5%93u](https://profert.dz/fr/index.php/portfolio-items/la-teigne-de-la-pomme-de-terre/#:~:text=Cycle%20du%20d%C3%A9veloppement%20de%20l'insecte&text=Apr%C3%A8s%20accouplement%2C%20les%20femelles%20pondent,pondre%2015%20%C3%A0%20200%20%C5%93u)

Références bibliographiques

<https://inpv.edu.dz/23/Page/Missions-de-L-INPV>

<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/lemcen>

[<https://www.cropscience.bayer.dz/fr-dz/cultures/problematique/insectes-mouche-blanche.html>] ,(consulté le 2 juin2022)

Diagnostic des principaux ravageurs des cultures de pommes de terre dans la région de Tlemcen

Résumé :

L'objectif de cette étude est de surveiller les principaux ravageurs associés aux cultures de pommes de terre dans la région de Tlemcen.

Il a été détecté que deux principaux ravageurs affectant directement les cultures de pommes de terre sont les nématodes à kyste *Globodera sp.* et la mite *Phthorimaea operculella*.

Les résultats que nous avons obtenus montrent que la température, le système d'irrigation jouent tous deux un rôle dans la dynamique des populations de ces parasites, et le niveau de formation des agriculteurs et les pratiques agricoles aléatoires sont également des facteurs importants qui affectent les cultures de pommes de terre.

Enfin, la lutte intégrée contre ces ravageurs est la plus efficace.

Mots clés : Ravageurs ; Tlemcen ; Pomme de terre ; pratiques culturaux ; lutte intégrée.

دراسة الآفات الرئيسية لمحاصيل البطاطس في منطقة تلمسان.

ملخص :

الهدف من هذه الدراسة هو مراقبة الآفات الرئيسية المرتبطة بمحاصيل البطاطس في منطقة تلمسان. تم اكتشاف وجود آفتين رئيسيتين تؤثر بشكل مباشر على محاصيل البطاطس وهما الديدان الخيطية الكيسية *Globodera sp.* والعثة *Phthorimaea operculella*.

تظهر النتائج التي حصلنا عليها أن درجة الحرارة ونظام الري يلعبان دوراً في الديناميكيات السكانية لهذه الطفيليات، ومستوى تدريب المزارعين وممارسات الزراعة العشوائية هي أيضاً عوامل رئيسية تؤثر على محاصيل البطاطس. وأخيراً، فإن مكافحة المتكاملة لهذه الآفات هي الأكثر فعالية.

الكلمات الرئيسية: الآفات، بطاطس تلمسان، الممارسات الزراعية .. مكافحة المتكاملة

Diagnostic of the main pests of potato crops in the Tlemcen région.

Summary:

The aim of this study is to monitor the main pests associated with potato crops in the Tlemcen region.

It has been detected that there are two main pests that directly affect potato crops which are the cyst nematodes *Globodera sp.* and the moth *Phthorimaea operculella*.

The results we obtained show that temperature, the irrigation system both play a role in the population dynamics of these parasites, and the level of training of farmers and random farming practices are also major factors in one way or another. Finally, integrated control of these pests is the most effective.

Keywords: Pests, Tlemcen Potato, cropping