

## Répartition spatio-temporelle des populations de *Xiphinema spp.* dans les vergers de vigne en Algérie.

Hoceini F.<sup>1</sup>, Bounaceur F.<sup>2</sup>, Nebih D.<sup>3</sup>, Hamdani M.<sup>1</sup>, Berrabah D.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Université Mohamed Boudiaf, Faculté des sciences, Dép. sciences agronomiques, M'Sila, Algérie.

<sup>2</sup>Université Ibn Khaldoun, Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Tiaret, Algérie.

<sup>3</sup>Université Saad Dahlab, Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Blida, Algérie.

<sup>4</sup>Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Biskra, Algérie.

Email : hoceinifa@gmail.com

### RESUME

La connaissance de la dynamique des populations bioagresseurs sont indispensables de nos jours en vu d'une meilleure gestion des ravageurs potentiels des vignobles comme les nématodes phytoparasites afin d'adopter une bonne stratégie de lutte. Dans ce contexte et devant le manque des travaux sur les nématodes de la vigne en Algérie, notre objectif s'inscrit à cette étude préliminaire qui consiste à établir la dynamique spatiotemporelle du *Xiphinema spp.* sur le genre *Vitis*, établir la cartographie au niveau régional. La présence de ce phytopophage spécifique à la vigne le genre *Xiphinema* a été signalé dans 08 stations à raison de 19 stations inventoriées dans l'Ouest d'Algérie. Tandis que, la dynamique des populations de ce bioagresseur a été suivie dans deux stations d'étude situées dans le centre algérien dans deux différents bioclimats (humide et semi aride). Nos résultats révèlent également que dans les deux stations les densités moyennes sont plus élevées en période pluvieuse: printanière mars- avril et hivernale Janvier-Décembre.

**Mots-clés :** Algérie ; Bioagresseur; Bioclimat; Dynamique; Vigne; *Xiphinema*.

### 1. INTRODUCTION

En agriculture, les nématodes phytoparasites induisent des dommages aux plantes cultivées; toutefois ces derniers ne représentent qu'une partie des nématodes du sol, la plupart étant dit « libres » (Anonyme., 2008). Néanmoins, ces bioagresseurs phytophages sont longtemps passés inaperçus du fait de leur taille microscopique et de la non spécificité des symptômes qu'ils engendrent. En effet, on n'observe souvent qu'un dépérissement des parties aériennes alors que ce symptôme est commun à de nombreux stress pathologiques et physiologiques. On a donc couvert l'ignorance de leur présence par le terme général de « fatigue des sols » (Bertrand et al., 2001).

Chez la vigne, les nématodes actuellement identifiés ne s'attaquent qu'aux racines. En effet les nématodes sont parmi les plus redoutables bioagresseurs sur vigne et qui font l'objet de plusieurs recherches et publications (Galet., 1982). Cependant, il est obligatoire d'avoir des informations sur la dynamique, la distribution et la composition des populations de nématodes en vue de bien comprendre le rôle des nématodes phytoparasites dans les écosystèmes culturels (Bird et Ramsdeli., 1985). Parmi ces nématodes redoutables *Xiphinema sp.* (principal vecteur du court-noué) qui se répartie dans les principaux régions viticoles de l'Algérie et cause des dégâts considérables sur vigne ont aussi importants et peuvent être la cause de l'affaiblissement des sols de certains vignobles du pays. Dans ce contexte et devant le manque des travaux sur les nématodes de la vigne en Algérie, notre objectif s'inscrit à étudier la dynamique des populations de nématode du court noué et établir la répartition géographique de ce dernier en vue d'établir une base de données sur ces bioagresseurs dans le cadre d'une gestion durable de nos vignobles.

### 2. MATERIELS ET METHODES

#### 2.1. Méthodologie

L'inventaire des nématodes associés à la viticulture en Algérie a été réalisé dans 24 stations viticoles au nord du pays. Les stations retenues lors de cette étude sont les suivantes :

- Stations viticoles de l'Ouest représentées par les régions de : Ain Temouchent (El Maleh, El Amria, Aghlal et Oubelil), Mascara (Mamounia), Mostaganem (Fornaka et Stidia), Sidi Bel Abbes (Hasi Zahana et Sidi Dahou), Oran (Boutelilis) et Relizane (Sidi Khatab).

- Stations viticoles du Centre représentées par Blida (Meftah et Mouzaia), Alger (Chebli et Birtouta), Ain Defla (Oued Zeboudj), Tipaza (Bourkika et Meurad), Médéa (Ben Chicao et Oued Harbil).

Les échantillons de sol prélevés dans les différents vignobles prospectés sont effectués sur l'ensemble des vergers sans répétitions. Ils sont prélevés sur une profondeur d'environ 50 à 70 cm. Des prélèvements élémentaires sont récoltés au hasard dans le verger à raison de 10 prélèvements de 200 à 300 g chacun. Un seul échantillon de 3 à 4 kg par site est prélevé dans la rhizosphère des plantes à l'aide d'une binette. Ils sont placés ensuite ensemble dans un sac plastique fermé hermétiquement de façon à éviter le dessèchement. Chaque sac porte les références du prélèvement (la variété, l'âge, porte greffe, région ...).

Au laboratoire, Les individus de *Xiphinema* sont extraits du sol par la méthode d'extraction des seaux de Dalmasso (1966) dite méthodes de flottaison et de sédimentation, puis dénombrés sous le loupe binoculaire en prélevant 5 ml après homogénéisation des tubes. Ils sont déposés dans la cellule de comptage pour le dénombrement. Avec un canal à pêche, on peut prélever les nématodes et faire un montage temporaire entre lame et lamelle sous microscope optique pour une meilleure observation sous microscope optique. Les populations de nématodes du sol sont exprimées en nombre de nématode par  $\text{dm}^3$  ( $\text{N}/\text{dm}^3$ ), (Merny & Luc, 1996).

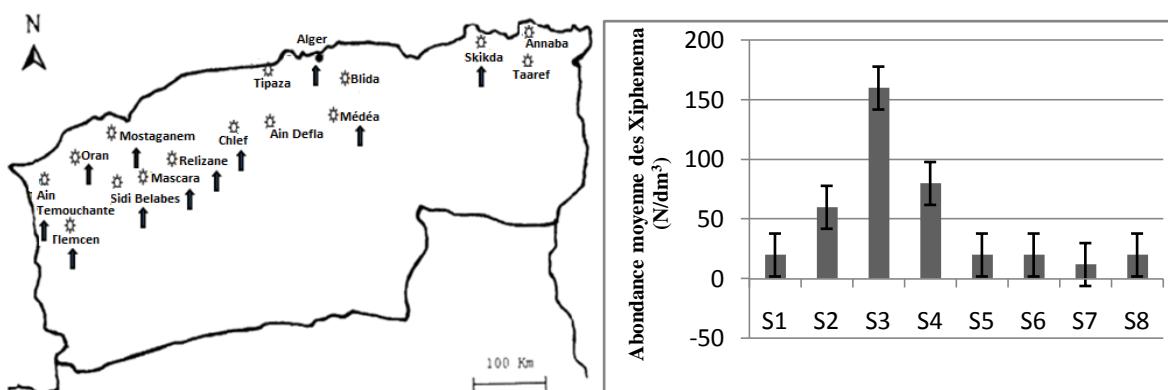
## 2.2. Traitement des données

L'analyse de données et les représentations graphiques ont été réalisées à l'aide du logiciel «SYSTAT vers. 12, SPSS 2009 et Excel TM». Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M).

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Répartition spatiale des populations de *Xiphinema spp.* dans les vignobles de l'ouest algérien:

La présence de phytophages spécifiques à la vigne du genre *Xiphinema* a été signalée dans 8 stations à raison de 19 stations inventoriées dans l'Ouest et le centre d'Algérie. L'abondance du nématode du court noué *Xiphinema* varie de 12 individus/ $\text{dm}^3$  à 160 individus/ $\text{dm}^3$  respectivement pour les stations d'Alger (Chebli) et de Sidi Belabbes.



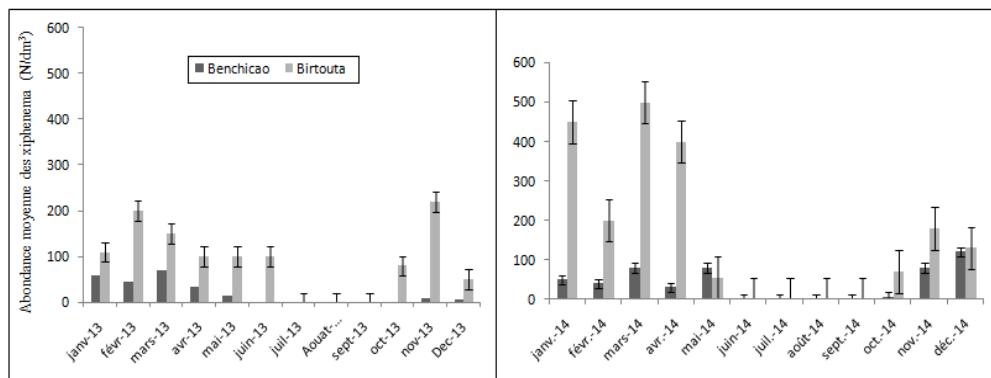
**Figure 1 :** Répartition géographique avec densité moyenne de nématode du court noué *Xiphinema* sp. dans les régions prospectées. S1: Relizene; S2: Ain Temouchent; S3: Sidi Belabbes; S4: Mascara; S5: Alger1; S6: Médéa3; S7: Alger2; S8: Chlef.

### 3.2. Variations temporelles des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) des populations de *Xiphinema spp.*:

Afin de déterminer les variations temporelles des nématodes les plus redoutables à cette culture ; nous avons choisi deux stations du centre du pays à savoir la station expérimentale (ITAFV) de Benchicao (Médéa) et celle de Birtouta (Alger).

#### 3.2.1. Variations mensuelles des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) des populations de *Xiphinema spp.*:

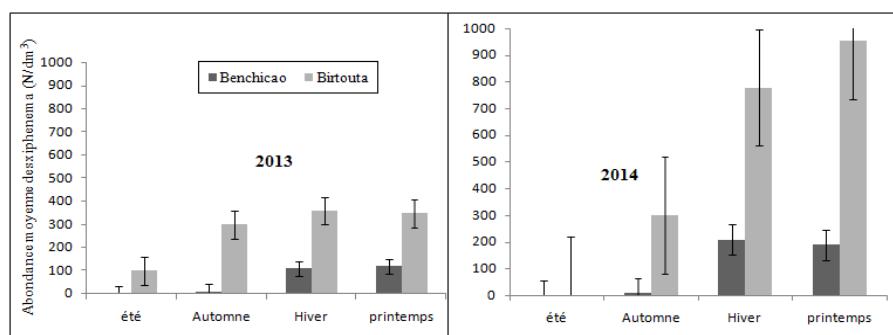
Au niveau de la station expérimentale de Birtouta, nous constatons de fortes densités des populations de *Xiphinema spp.* par rapport à ceux enregistrées dans la station expérimentale de Benchicao, notamment dans les prélèvements du mois de Janvier, mars et avril de l'année 2014. Quant à la station expérimentale de Benchicao, quatre pics sont observés respectivement en mars, mai, novembre et décembre durant l'année 2014. Toutefois, les échantillons des mois de «Juillet, Août et Septembre» s'avèrent des effectifs moyens nuls de ce phytopophage durant notre période d'étude pour les deux stations d'étude.



**Figure 2:** Variations mensuelles des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) globales des populations de *Xiphinema spp.* au niveau des deux stations d'étude.

#### 3.2.2. Variations saisonnières des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) des populations de *Xiphinema spp.*:

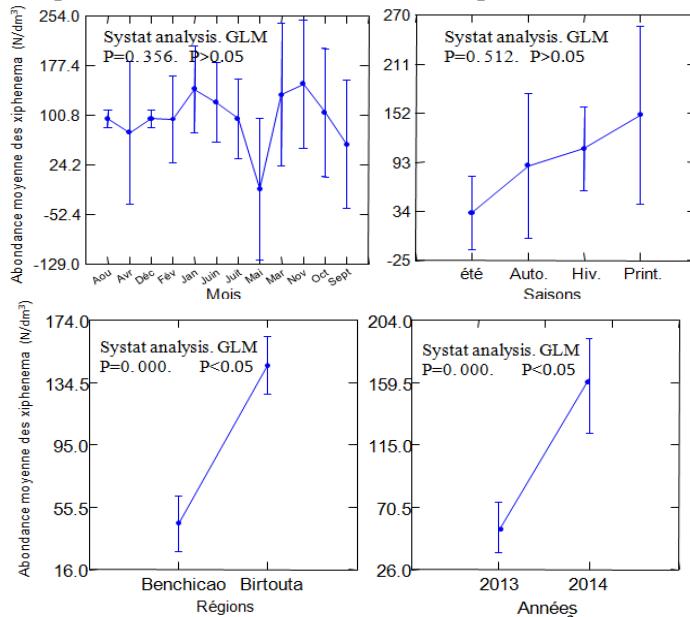
Au niveau de la station expérimentale de Birtouta, les abondances moyennes globales des populations de *Xiphinema spp.* sont plus élevées qu'au niveau de la station expérimentale de Benchicao. La répartition des abondances moyennes des populations de *Xiphinema spp.* varient progressivement de l'été, Automne et hiver pour attendre son maximum au printemps :  $360 N/dm^3$  et  $955 N/dm^3$  respectivement au niveau de la station expérimentale de Benchicao et celle de Birtouta.



**Figure 3:** Variations saisonnières des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) globales des populations de *Xiphinema spp.* au niveau des deux stations d'étude.

### 3.2.3. Variations temporelles des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) des populations de *Xiphinema spp.* à travers l'analyse de la variance (GLM) :

Le modèle G.L.M. appliqué aux variations temporelles des abondances moyennes des populations de *Xiphinema spp.* au niveau des deux stations expérimentales de Birtouta (Alger) et de Benchicao (Médéa) montre des différences très hautement significatives entre la répartition des populations de *Xiphinema spp.* dans les deux stations d'étude (Birtouta et Benchicao) en fonction des années ( $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ). Cependant, les différences sont non significatives entre les mois et les saisons. Cette analyse nous permet également de déduire que les abondances moyennes des *Xiphinema spp.* les plus importantes sont signalées au niveau de la station expérimentale de Birtouta (Alger). Toutefois, ces abondances varient sensiblement en fonction des années dont les plus fortes densités représentent le cumul des prélèvements de l'année 2014 suivi par celui de l'année 2013.



**Figure 4:** Variations temporelles des abondances moyennes ( $N/dm^3$ ) globales des populations de *Xiphinema spp.* à travers l'analyse de la variance (GLM).

## 4. DISCUSSION

Parmi les phytophages spécifiques à la vigne le genre *Xiphinema* et *Longidorus*, ont été inventorié dans les stations de l'Ouest d'Algérie dans la wilaya de Ain Temouchent, de Chlef, Sidi Bel Abbes, Mostaganem et Tlemcen; de même le genre *Xiphinema* a été signalé sur plusieurs parcelles à Alger (Birtouta).

La répartition géographique des populations de *Xiphinema spp.* au niveau des stations d'étude concentrées dans l'ouest et le centre d'Algérie connus par une ancienne vocation viticole. Cette inventaire fait apparaître la présence de nématode du court noué *Xiphinema* dans huit stations viticoles : Relizene; Ain Temouchent; Sidi Bel Abbes; Mascara; Alger1; Médéa3; Alger2 et Chlef. Nos résultats sont comparables à ceux de Tabouche (2007), qui a signalée la présence de quatre espèces de *Xiphinema* au Nord de l'Algérie, Blida et Médéa sur vignobles atteints du court noué avec de faibles densités et à des profondeurs comprises entre 0,90 à 1,5m, ces espèces sont : *Xiphinema index*, *X. diversicaudatum* et *X. americanum*. Les effectifs sont en moyenne d'une dizaine d'individus par  $dm^3$  de sol ce qui est faible et rend sa détection très délicate. Par ailleurs l'étude de Esmenjaud et al. (1992) et Ivzic (1985) sur la distribution verticale du nématode du genre *Xiphinema index* a permis de montrer que les effectifs sont souvent plus élevés au-delà des premières profondeurs allant de 30 à 40 cm et que le nématode suit l'enracinement de la vigne, il est présent à la profondeur de 1.5m et au-delà.

Une des particularités rencontrée est la culture de proximité, en effet, au niveau de ces stations prospectées, on a noté l'importance de plantations de Figuier en périphérie des parcelles de vigne. Toutefois, ces plantations peuvent jouer un rôle important dans multiplication de ce nématode, ceux-ci est en concordance avec les travaux de Arias et Navacerrada (1973) portant sur la distribution géographique du genre *Xiphinema* en Espagne. De même, Coiro et Agostinelli (1991), ont démontré que *Xiphinema index* se multiplie plus rapidement sur figuier que sur vigne.

L'étude des variations temporelles des densités moyennes des populations de *Xiphinema spp.* rencontrées au niveau des deux stations expérimentales montre que les abondances moyennes globales de ce nématode sont plus élevées dans la station expérimentale de Birtouta. Alors que les abondances moyennes des populations de *Xiphinema spp.* sont moins importantes dans la station expérimentale de BenChicao malgré les taux d'humidité du sol qui sont presque similaires dans les deux stations expérimentales. On peut penser que le type du sol lourds de la station expérimentale de Birtouta est due en fait que ces sols subissent moins de dessiccation à laquelle certains genres de *Xiphinema* sont sensibles particulièrement *X. index*. Nos résultats sont en concordance avec les travaux de Dalmasso et Veuitenez (1977) et Esmendjaud (2000) qui affirment que les sols de type plus au moins lourds favorise en général les conditions de développement de certains nématodes rencontrés sur vigne plus particulièrement le genre *Xiphinema*. Nos résultats révèlent également que dans les deux stations d'étude (Birtouta et Ben Chicao) les densités moyennes sont plus élevées en période printanière mars et avril et en période hivernale Janvier-Décembre, ceci serait probablement lié au taux d'humidité du sol pendant ces mois. Cette hypothèse rejoigne les investigations de Sarah (1995) qui a démontré que la grande saison sèche entraîne une forte baisse des niveaux de populations qui remontent fortement après la reprise des pluies.

Le Modèle Linéaire Général (G.L.M.) appliqué à la répartition temporelle des densités globales des populations de *Xiphinema spp.* rencontrées dans les stations expérimentales de Médéa (BenChicao) et Alger (Birtouta) en fonction des années, des saisons et des mois révèle des différences très hautement significatives ( $p= 0.000$  ;  $p<0,05$ ) entre la répartition des populations dans les deux stations d'étude (Birtouta et Ben Chicao) et en fonction des années. Les fortes densités de *Xiphinema spp.* sont signalées dans la station expérimentale de Birtouta (Alger). Toutefois, ces abondances varient sensiblement en fonction des années dont les abondances moyennes des *Xiphinema spp.* ; les plus importantes sont enregistrées dans le cumul des prélèvements de l'année 2014. Ces variations peuvent être attribuées à plusieurs facteurs notamment, la texture et structure du sol, d'un autre côté les travaux d'entretien et les techniques culturales peuvent être impliqués dans cette distribution. Les travaux de Norton (1979), rapportent que l'apport de compost, ainsi que Norton et Niblack (1991) qui ont affirmé que la température du sol et l'humidité sont considérées les facteurs les plus importants affectant la dynamique saisonnière des populations des nématodes. En 1960, Ward signale à son tour que l'humidité du substrat est un facteur prépondérant pour la multiplication de *Xiphinema americanum*.

## REFERENCES

- Anonyme., 2008. Qualité du sol : Prélèvement des invertébrés du sol – Partie 4: Prélèvement, extraction et identification des nématodes du sol, Norme NF ISO, 236 :11-4.
- Arias M. et Navacerrada G., 1973. Geographical distribution of *Xiphinema* coob in Spanish Vineyards nematologia mediteranea, Vol I, 1:28-35
- Arias M.; Navas A. et Bello A., 1985. Nematodos ectoparasitos y transmisores de virus la familia Longidoridae. Su distribución en España continental. Bol. Serv. Plagas, 11: 275-337.
- Bertrand C., Lizot J. et Mazollier C., 2001. Lutter contre les nématodes à galles en Agriculture biologique, Rev. GRAB AVINON, France, pp: 25-29.
- Bird G-W. and Ramsdell C., 1985 - Population trends and vertical distribution of plant parasitic nematodes associated. in Esmenjaud (D.), 2000 : Nématodes de la vigne in Stockel (J.E.D.),- Ravageurs de la vigne. Ed Féret. Bordeaux (France).214 pages.

- Cadet P., 1998. Gestion écologique des nématodes phytoparasites tropicaux. Cahiers agricultures, n°7, Dakar, Sénégal, pp: 9-187.
- Coiro M.I. et Agostinelli A., 1999. The developpement of juvenil stages of *X. index* on *vitis vinifer*. Rev. Nematol. 14, (1), 181-182.1991.
- Dalmasso A., 1966. Méthodes simple d'extraction des nématodes du sol. Rev. Ecol. Biol., vol. 3, pp: 473-478.
- Dalmasso A. et Vuittenez A., 1977 - Problème de la replantation de la vigne et désinfection du sol. 1<sup>er</sup> rapport XV<sup>ème</sup> congréé nationalde la vigne et du vin (Nyon-Suisse-25-30.07.1997).
- Esmenjaud D., Walter B., Valentin G., Guo Z.T., and Ciuzeau D., 1992 - Vertical distribution and infectious potential of *Xiphinema index*. (Thorne et Allen, 1950) Nematoda:Longidoridae) in fieleds affected by grapevine fanleaf virus in vineyards in the Champagne region of France. Agronomie 12:395-399.
- Esmenjaud D., 2000 - *Les nématodes de la vigne*. 17-34. In *Les ravageurs de la vigne*. J.Stockel, ed. Editions Féret. Bordeaux, France, 231p.
- Galet P., 1982. Les maladies et les parasites de la vigne. Tome II. Montpellier, France.240.
- Galet P., 1988. Cépages et vignobles de France. Ministères de l'Education nationale et de la recherche et la technologie. Tome I, Montpellie, France.
- Georgieva S.S., McGrath S.P., Hooper D.J. et Chambers B.S., 2002. Nematode communities under stress: the long-term effects of heavy metals in soil treated with sewage sludge. Applied. Soil Ecology, 20: 27-42.
- Jaccob JJ, Middepiaats WCT. 1988. Fascicule de détermination des principaux nématodes phytoparasites au stéréoscope. Cours de nématologie. TSP, Vol.2, Niamey, Niger, 175p.
- Norton D.C., 1979 - Relationship of physical and chemical factors to populations of plant parasitic nematodes. Annual Review of Phytopatology 17, 279-299.
- Norton DC, Niblack TL. 1991. Biology and ecology of nematodes. In: Nickle WR editor. Manual of agricultural nematology. Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 47-72.
- Sarah JL. 1995. Les nématodes phytoparasites, une composante de la fertilité du milieu. *Ed. Pichot J, Sibelet N, Lacoeuilhe JJ, Fertilité du milieu et stratégies paysannes : colloque CIRAD, Montpellier, France*, pp. 180-188.
- Tabouche A., 2007- Etudes du virus du court noué de la vigne (GRAPEVINE FANLEAF VIRUS, NEPOVIRUS (GFLV) en Algérie, Bio et sero detection, efficacité de la transmission par différents vecteurs inventorié. Mém. Mag. Prot. Opt. Zoo. Fac. Scien. Agro. Véter. Biol. Univ. Saad Dahleb, Blida.
- Villenave C, Bongers T, Ekschmitt K, Djigal D, Chotte J L, 2001. Influence of tillage and compost on communities of phytoparasitic nematodes. *Applied Soil Ecol.*, 17, 43–52.
- Ward CH. 1960. Dagger nematodes associated with forage crops in News York. *Phytopathology*, 50, 658 p.
- Yeates GW, Bongers T, de Goede RGM, Freckman DW, Georgieva SS, 1993. Feeding habits in soil nematodes families and genera-an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology*, 25, 315 - 331.

## Structure trophique des nématodes du sol dans les agro-écosystèmes oléicoles algériens

Hoceini Faiza<sup>1</sup>, Nebih Hadj-Saddouk Dhaouia<sup>2</sup>, Bounaceur Farid<sup>3</sup>, Hamdani Mourad<sup>1</sup>, Berrabah Djamal Eddine<sup>4</sup>, Aiche Messaouda<sup>1</sup>, Saidi Souad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Mohamed Boudiaf, Faculté des sciences, Dép. sciences agronomiques, M'Sila, Algérie

<sup>2</sup>Université Saad Dahlab, Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Blida, Algérie

<sup>3</sup>Université Ibn Khaldoun, Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Tiaret, Algérie

<sup>4</sup>Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Biskra, Algérie

Email : hoceinifa@gmail.com

### RESUME

Globalement l'ensemble des nématodes du sol répond à la pluviométrie et à la disponibilité des ressources différemment. Tandis que, les conditions édaphiques, la flore et les relations entre nématodes apparaissent comme les principaux facteurs déterminant l'abondance et la répartition spécifiques de la nématofaune. Cette nématofaune qui est composée de différents groupes trophiques peuvent participer la décomposition de la matière organique du sol et la minéralisation des éléments nutritifs des plantes. Ces organismes microscopiques peuvent être utilisés comme des indicateurs d'enrichissement et de déséquilibre. Dans ce contexte, notre étude vise à évaluer la variation des peuplements de nématode rencontrés dans les Agro-écosystèmes oléicole afin d'évaluer leur diversité nématologique dans trois stations, du nord algérien, caractérisées par différents bioclimats. L'analyse nématologique a révélé la présence de 20 genres de nématodes répartis en fonction de leurs régimes alimentaires en trois groupes trophiques : les phytophages, les bactérovores et les prédateurs- omnivores dont les densités de ces derniers varient en fonctions des stations d'étude. Cette étude illustre également l'effet des fluctuations physico-chimiques du sol sur l'activité et l'abondance des nématodes, de l'autre part les interactions existants entre les différents groupes trophiques de nématode rencontrés dans ces milieux agricoles.

**Mots-clés :** Agro-écosystème; Algérie; groupe trophique; oléicole; nématode.

### 1. INTRODUCTION

Dans le monde méditerranéen, l'olivier est considéré comme l'espèce la plus emblématique en raison de son importance écologique, économique et culturelle (Zohary *et al.*, 2012 ; Kaniewski *et al.*, 2012). L'olivier demeure le témoin de l'émergence des premières civilisations méditerranéennes (Kaniewski *et al.*, 2012) puisqu'il fait partie des cultures les plus anciennes dans cette région (Zohary et Spiegel-Roy, 1975). Cette culture arboricole au delà de son importance économique a pu garder une stabilité sociale pour de nombreux peuples à qui elle assure un niveau de vie digne.

En Algérie, il existe sur presque la totalité du territoire et depuis très longtemps, ceci grâce à sa rusticité, sa capacité d'adaptation aux différents types de sols et des conditions climatiques. Ce qui explique son extension aux zones sub arides et arides. D'après l'institut technique des arbres fruitiers (ITAF), il existe plus de 160 variétés d'olivier. Les variétés nationales les plus connues sont représentées par « *Sigoise, Chemlal, Azradj, Ferkani et Bouchouk* ».

Actuellement, l'olivier est considéré comme un élément majeur de l'économie agricole dans certains pays surtout dans notre pays (Ahmim, 2006). Néanmoins, il reste comme d'autres arbres fruitiers, plantes décoratives et vigne exposé aux attaques de divers parasites et maladies qui limitent à la fois la production et la croissance de chaque sujet. Parmi ces parasites les nématodes qui peuvent parasiter les racines de l'olivier et provoquer leur affaiblissement. Ces derniers pénètrent dans les vaisseaux conducteurs des végétaux par les racines et obstruent et nécrosent ceux-ci en coupant toute ou une partie de l'alimentation de la plante. Au terme, leur action se traduit par le jaunissement et le dépérissement pouvant aller jusqu'à la mort (Ritter, 1971).