

# IMPORTANCE ET REPARTITION DES NEMATODES PHYTHOPARASITES ASSOCIES AUX CULTURES DE BLE ET ORGE AU MAROC

MESKINE, M. et F. A. ABBAD\*

## INTRODUCTION

Wiese en 1977, rapporte que chaque année 20% de la production mondiale du blé sont perdus sous l'effet des agents pathogènes; des ravageurs; des mauvaises herbes et d'autres facteurs abiotiques.

Les dégâts dûs aux nématodes sur les céréales sont connus depuis longtemps. Le symptôme du blé niéllé causé par l'anguillule *Anguina tritici* a été rapporté dès le XIXe siècle. L'anguillule des tiges *Ditylenchus dipsaci* et le nématode à kyste *Heterodera avenae* ont été aussi décrits durant la même période.

*H. avenae* a été identifié par Kuhn dès 1874 puis rapporté dès lors dans

---

\* Département de Recherches de phytiatrie. INRA B.P. 415. Rabat, Maroc.

différentes régions du monde (Franklin, 1951, SCOTTO LA MASSESE, 1961; KORT, 1972, JENSEN ET AL; 1975, RITTER, 1982). La présence de ce nématode au Maroc a été sommairement rapportée par Franklin en 1951. Depuis aucune autre indication n'a été faite sur la présence de ce parasite au Maroc.

L'objectif de cette étude est d'établir un inventaire des nématodes phytopathogènes associés aux cultures du blé et de l'orge et de déterminer l'importance et la répartition géographique des principales espèces au Maroc.

## MATERIEL ET METHODE

Des prospections ont été effectuées entre 1982 et 1983 pendant les mois de Février, Mars et Avril dans les régions du PRE-RIF (Arbaoua, Ouezzane, Tetouan), du Gharb (Sidi Kacem, Souk El Arbaa, Allal Tazi, Kénitra); du Sais (Méknès, Fes), des ZAERS (Ain El Aouda, Marchouch, Roummani), des Doukkala (Bir Jdid, Oualidia), de la Chaouia (settat, Oulad Said) et du Tadla (Deroua, Afourar).

Un total de 155 échantillons de plantes et du sol qui entoure les racines a été récolté et ramené au laboratoire pour détecter la présence de nématodes. Chaque échantillon était constitué de cinq à dix prélèvements réalisés dans un même champ, aux endroits où la croissance des plantes est affectée.

Une fois arrivés au laboratoire, les échantillons sont examinés le plus rapidement possible. La première étape de l'analyse consiste à extraire les nématodes et à identifier ensuite les différentes espèces présentes. Pour les racines, une première observation à l'œil nu est réalisée au début pour noter la présence ou non de jeunes femelles blanches ou des kystes d'*H. avenae*.

Pour chaque échantillon, l'extraction des nématodes se fait séparément à partir du sol et des racines. Dans le premier cas l'extraction des nématodes se fait à partir d'un échantillon de 250 ml de sol par double centrifugation (Jenkins, 1964).

Dans le second cas, le système racinaire des plantes est soigneusement lavé avec de l'eau du robinet puis coupé à la base de la tige. Après avoir séché les racines avec du papier buvard, on les pèse et on les découpe en

petits fragments de 1 cm de long environ puis on les met dans un broyeur contenant un peu d'eau, (juste pour couvrir les racines). Le broyage se fait en deux temps. Un premier broyage de 20 secondes à faible vitesse puis un deuxième de 10 secondes à grande vitesse. Le broyat est versé sur une série de trois tamis superposés. Le premier tamis de 1 mm de maille permet l'élimination des cailloux et des débris organiques de grandes dimensions, le second de 250 microns sert pour récolter les kystes et les jeunes femelles d'**H. avenae** et le troisième de 40 microns pour retenir les **Pratylenchus** spp. et les stades filiformes d'**H. avenae**.

Le résidu du tamis de 250 microns est recueilli, sous un filet d'eau, sur un papier filtre placé dans un entonnoir. Après séchage à la température ambiante, on procède à l'observation et au comptage des kystes et des jeunes femelles blanches d'**H. avenae**.

Le contenu du tamis de 40 u est soumis à une double centrifugation pour séparer les nématodes des débris végétaux (Jenkins, 1964). Après extraction, les nématodes sont identifiés sous la loupe binoculaire.

## RESULTATS

Les nématodes phytoparasites associés aux cultures du blé et de l'orge sont inventoriés dans le tableau 1. Parmi ces nématodes se trouvent les **Pratylenchus** spp., **Heterodera avenae** et **Merlinius brevidens** qui causent les dégâts importants sur céréales dans plusieurs régions du monde. Trois espèces de **Pratylenchus** ont été identifiées. Il s'agit de **P. neglectus**, **P. penetrans** et **P. thornei**. Les deux premières espèces sont dominantes dans les régions de SAIS, TADLA et ZAERS, alors que la dernière est abondante dans la région du Gharb.

Les **Pratylenchus** spp. et **Merlinius brevidens** ont été trouvées dans toutes les régions alors que **H. avenae** a été observée uniquement dans le SAIS, DOUKKALA et d'une façon localisée dans le GHARB (région de KENITRA). Les mêmes nématodes ont été trouvés aussi bien sur blé que sur orge et très peu de variations dans la composition de la nématofaune existent entre les régions.

Les fréquences de rencontre des nématodes dans l'ensemble des régions

Tableau 1 : Liste des nématodes phytoparasites rencontrés dans la rhizosphère du blé et de l'orge dans les différentes régions prospectées (campagne 82-83).

Nématodes	Plante Blé	hôte Orge	Régions infectées*
<b>Amplimerlinius</b>	+	+	PR, ZA, GH, CH
<b>Aorolaimus</b>			
<b>A. israeli</b>	+	+	PR, SA, ZA, GH, CH, DO, TA
<b>Bolerdorus</b>	+	+	CH, DO, FR
<b>Helicotylenchus</b>			
<b>H. tunisiensis</b>	+	+	PR, SA, ZA, GH, DO, TA
<b>Heterodera</b>	+	+	SA, DO, GH
<b>H. avenae</b>			
<b>Macroposthonia</b>			
<b>M. brevidens</b>	+	+	PR, SA, ZA, GH, CH, DO, TA
<b>Paratrophurus</b>	+	+	ZA, GH, DO
<b>Pratylenchoides</b>	+	+	GH, CH, DO
<b>Pratylenchus</b>			
<b>P. neglectus</b>	+	+	PR, SA, ZA, GH, CH, DO, TA
<b>P. penetrans</b>	+	+	PR, SA, ZA, GH, CH, DO, TA
<b>P. thornei</b>	+	+	PR, SA, ZA, GH, CH, DO, TA
<b>Tylenchorhynchus</b>	+	+	PR, SA, ZA, CH, DO, TA

PR : PRE-RIF ; SA : SAIS ; ZA : ZAIRS ; GH : GHARB ; CH : CHAOUIA ; DO : DOUKKALA; TA : TADLA.

(tableau 2) sont de 84% pour les *Pratylenchus* spp., 38% pour *Merlinius brevidens* et 14% pour *H. avenae*. Au niveau de chaque région, ces fréquences varient, pour *Pratylenchus* spp., de 68% aux DOUKKALA à 94% dans le SAIS, pour *Merlinius brevidens*, de 28% dans les DOUKKALA à 58% dans les ZAERS et pour *H. avenae*, elles sont de 34% dans le SAIS, 21% dans les DOUKKALA et de 3% dans le GHARB (Tableau 3).

## DISCUSSION

Les nématodes sont considérés parmi les principales contraintes qui affectent la production de blé et de l'orge à l'échelle mondiale. Les pertes de rendements causées par ces parasites sont de l'ordre de 7% pour le blé et 6,3% pour l'orge ce qui correspond à une perte annuelle d'environ 5,8 milliards de dollars américain pour le blé et 1,1 milliard de dollars pour l'orge (Sasser, 1987).

Parmi les nématodes les plus dangereux sur blé et orge se trouvent les nématodes à kystes, *H. avenae*, les nématodes des lésions racinaires, *Pratylenchus* spp. et *Merlinius brevidens*. Les pertes dues à *H. avenae* ont été estimées en 1972 à 15,9 millions de dollars américains au Danemark, à 10,6 millions de dollars en Suède et à 5,3 millions de dollars en Grande Bretagne (Kort, 1972). Des dégâts évalués à plusieurs millions de dollars ont été observés dans une région à climat méditerranéen située au Sud-Est de l'Australie (Kort, 1972 ; Meagher, 1982). Pour les *Pratylenchus* spp. et *Merlinius brevidens*, des chutes de rendement de l'ordre de 50% ont été constatées au Mexique et aux Etats-Unis d'Amérique (Wiese, 1977).

Les résultats obtenus dans notre étude révèlent la présence de ces trois nématodes dans notre pays. Les dégâts causés au blé et à l'orge sont très visibles dans toutes les régions et surtout les régions de SAIS et des DOUKKALA où les trois nématodes sont le plus souvent rencontrés ensemble dans un même champ. Ces dégâts se manifestent par la présence de tâches claires, de 5 à 20 m de diamètre, où les plantes restent saines et ne produisent qu'un épie prématuré avec quelques racines.

Tableau 2 : Nématodes classés en fonction de leur fréquence de rencontre dans l'ensemble des échantillons. (campagne 82-83).

Genres de némapodes	% des échantillons infestés
<b>Pratylenchus</b>	84
<b>Tylenchorhynchus</b>	50
<b>Merlinius</b>	38
<b>Helicotylenchus</b>	15
<b>Heterodera</b>	14
<b>Aorolaimus</b>	13
<b>Amplimerlinius</b>	9
<b>Macroposthonia</b>	7
<b>Paratrophurus</b>	5
<b>Pratylenchoides</b>	3
<b>Boleodorus</b>	2

Tableau 3 : Fréquences de rencontre des principaux nématodes associés au blé et à l'orge dans les différentes régions prospectées durant la campagne 82-83. (Nématodes existant au moins dans 10% des échantillons).

Pourcentage d'échantillons infestés par région							
	PR	GH	ZA	SA	DO	CH	TA*
<b>Nématodes</b>							
<b>Amplimerlinius</b>	67	12	28	-	-	12	-
<b>Aorolaimus</b>	14	14	21	-	26	-	15
<b>Boleodorus</b>	-	-	-	-	12	-	-
<b>Helicotylenchus</b>	22	-	-	17	25	16	16
<b>Heterodera</b>	-	-	-	34	21	-	-
<b>Merlinius</b>	33	37	58	42	28	31	34
<b>Paratrophurus</b>	-	10	14	-	-	-	-
<b>Pratylenchoïdes</b>	-	-	-	-	25	-	-
<b>Paratylenchus</b>	80	82	79	94	68	87	82
<b>Tylenchorhynchus</b>	42	31	37	55	33	56	45

\* PR : Pré-Rif, GH : Gharb, ZA : Zairs,  
SA : Sais, CH : Chaouia, TA : Tadla

## CONCLUSION

A travers ces résultats préliminaires sur les nématodes phytoparasites associés aux céréales, il apparaît que les nématodes, et plus particulièrement, **Pratylenchus** spp., **H. avenae** et **Merlinius brevidens**, peuvent jouer un rôle dans la dépréciation des rendements de blé et de l'orge dans notre pays. Les **Pratylenchus** spp., qui se caractérisent par une très large gamme d'hôtes qui comprend toutes les légumineuses, peuvent affecter le rendement de blé et de l'orge en particulier dans le cas des rotations légumineuses/céréales.

Une attention particulière doit être portée à **H. avenae** pour éviter sa dissémination dans les zones non infestées et aussi pour réduire son impact dans les régions attaquées par la recherche et l'utilisation de variétés résistantes.

## SUMMARY

Preliminary results of a study on plant parasitic nematodes associated with cereals, carried out in the most important cereal producing areas of Morocco (PRE-RIF, GHARB, SAIS, ZAERS, DOUKKALA, CHAOUIA, TADLA), revealed the presence of **Pratylenchus neglectus**, **Pratylenchus penetrans**, **Pratylenchus thornei**, **Heterodera avenae**, and **Merlinius brevidens** which are recognized in many countries as dangerous pests of cereals. **Pratylenchus** spp., and **Merlinius brevidens** were present in all the surveyed regions however **H. avenae** was detected only in SAIS, DOUKKALA and GHARB. No difference in the composition of the nematode fauna was observed between wheat and barley and small variations exist between regions.

## RESUME

Les résultats préliminaires de l'étude sur les nématodes phytoparasites associés au blé et orge, effectuée dans les régions du PRE-RIF, GHARB, SAIS, ZAERS, DOUKKALA, CHAOUIA et TADLA, révèlent la présence de onze genres de nématodes dont trois d'entre eux contiennent des espèces reconnues économiquement dangereuses sur céréales dans plusieurs régions du monde. Ces espèces sont : **Pratylenchus neglectus**, **Pratylenchus penetrans**, **Pratylenchus thornei**, **Heterodera avenae** et **Merlinius brevidens**. Les **Pratylenchus** spp., et **Merlinius brevidens** ont été trouvées dans toutes les régions prospectées alors que **Heterodera avenae** a été observée uniquement au SAIS, DOUKKALA et d'une façon localisée dans le GHARB. Aucune différence dans la composition de la nématofaune n'a été observée entre les régions.

---

**Mots clés :** nématodes, céréales, blé, orge.

## ملخص

إن النتائج الأولية المتحرية عن دراسة النيما تودا المتصلة بزراعة القمح والشعير في مناطق الريف ، الغرب ، سايس ، زعير ، دكالة ، الشاوية وتادلة، بينت وجود إحدى عشر نوعا من النيما تودا. من بينها ثلاث أنواع تجسدها أصناف معروفة بضررها البليغ للحبوب في مناطق كثيرة من العالم.

وهذه الأصناف هي :

**Pratylenchus neglectus Heterodera avenae, P. Penetrans,**

**P. thornei et Merlinius brevidens.**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FRANKLIN, M.T. 1951. The cyst forming species of **Heterodera** Commonwealth Agricultural Bureaux. 147 p.
- JENKINS, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48 : 692.
- JENSEN, H.J., H. ESHTIAGHI, P.A. OKOEPSSELL, and N. GOETZE. 1975. The oat cyst nematode, **Heterodera avenae**, occurs in oats in Oregon. *Plant Disease Reporter* 59 : 1-3.
- KORT, J. 1972. Nematode diseases of cereals. pp : 97-126. In : JOHN M. WEBSTER (ed). *Economic Nematology*. Academic Press London, New York.
- KUHN, J. 1874. Ueber das Vorkommen von Rubernnematoden an den Wurzeln der Halmfruchte. *Landw. Jb.*, 3 : 47-50.  
(cité par FRANKLIN, 1951)
- MEAGHER, J.W. 1982. Yield loss caused by **Heterodera avenae** in cereal crop grown in a mediterranean climate. *Bull. OEPP/EPPO*. 12 (4) : 325-331
- NEEDHAM, T. 1743. A letter concerning certain chalky tubulous concretions called malm ; with some microscopical observations on the farina of the red lily, and of worms discovered in smutty corn. *Philos. Trans. Roy. Soc.* 42 : 173, 174, 634-641 (cité par THORN, G. 1961. *Principales of nematology*, Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London. 553 p.)
- PERRET, J. 1971. La maladie vermiculaire des tiges de l'avoine due à **Ditylenchus dipsaci**. pp : 293-325. In : *Les Nematodes des cultures*. C.r. Journ. Etude et Inf. FNGPC. ACTA.
- RITTER, M. 1982. Importance des nématodes à Kystes des céréales. *Bull. OEPP/EPPO*. 12 (4) : 307-316.

SASSER, J.N. 1987; A perspective on nematode problems worldwide. pp : 1-12. In : M.C. SAXENA, R.A. SIKORA, and SRIVASTAVA J.P. Nematodes Parasitic to Céréals and Legumes in Temperate Semi-aride Regions. Proceedings of a workshop held at Larnaca, Cyprus. 1-5 March. ICARDA, Aleppo, SYRIA.

SCOTTO LA MASSESE, C. 1961. Aperçu sur les problèmes posés par les nématodes phytoparasitaires en Algérie. pp : 83-109. In : Les Nématodes des cultures. C.r. Journ. Etude et Inf. FNGPC. ACTA.

WIESE, M.V. 1977. Compendium of wheat diseases. American Phytopathological Society. St Paul, Ninnesota. USA. 106 p.