

# EFFET DE LA ROTATION CULTURALE SUR LE DÉVELOPPEMENT DU COMPLEXE *MELOIDOGYNE JAVANICA* / *PASTEURIA* *PENETRANS*

Mamadou Thiam DIOP \*, Saliou N'DIAYE \*\*, Thierry MATEILLE \*\*\*  
& Robin DUPONNOIS \*\*\*

\* UCAD Biologie Animale/Nématologie ORSTOM Dakar

\*\* ENSA Thiès

\*\*\* Nématologie ORSTOM Dakar

## I. Introduction

Une enquête nématologique, réalisée entre avril 93 et mai 94, a porté sur les nématodes parasites des cultures maraîchères au Sénégal, dont le genre *Meloidogyne* et sur la distribution de *Pasteuria penetrans*, actinomycète parasitoïde de ces nématodes. Cette enquête a révélé des correspondances entre certains facteurs telluriques biotiques et abiotiques et l'abondance en *P. penetrans*.

Parmi les facteurs biotiques, on a observé que la proportion de nématodes infectés par *P. penetrans* variait selon la plante hôte de *Meloidogyne*. Plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer ce phénomène :

a) la fixation des spores de *P. penetrans* ayant lieu dans le sol au voisinage des racines, la plante, à travers ses exsudats racinaires, pourrait agir sur l'adhésion des spores (modification chimique de l'environnement tellurique).

b) le développement de *P. penetrans* ayant lieu après que le nématode ait pénétré dans la racine, la plante, à travers des nutriments spécifiques, pourrait agir sur la germination des spores dans la cavité générale du nématode.

L'étude que nous présentons ici est une approche globale des phénomènes : elle a pour objectif de suivre *in situ* le développement de populations de *Meloidogyne*, infectées ou pas par *P. penetrans*, en fonction de cycles culturaux divers.

## II. Matériels & Méthodes

Cette étude, initiée en mai 1994, est menée sur cinq saisons consécutives (30 mois). L'essai a été installé à l'ENSA de Thiès, sur une parcelle naturellement infestée par *M. javanica* et *P. penetrans*.

Au cours de cette étude, cinq situations sont comparées :

- 1) succession de cultures maraîchères sensibles dont une légumineuse (niébé).
- 2) succession de cultures maraîchères sensibles et de cultures non maraîchères non légumineuses mauvais hôtes.
- 3) succession de cultures maraîchères sensibles et de mauvaises hôtes.
- 4) succession de cultures maraîchères sensibles et de cultures pièges.
- 5) succession variée avec une interculture initiale.

L'essai est disposé en blocs de Fisher randomisés avec 6 répétitions par traitement.

	Saison sèche	Saison humide	Saison sèche	Saison humide	Saison sèche
1	Tomate	Niébé	Tomate	Niébé	Tomate
2	Tomate	Mil	Tomate	Mil	Tomate
3	Tomate	Oignon	Tomate	Oignon	Tomate
4	Tomate	Arachide	Tomate	Arachide	Tomate
5	Interculture	Arachide	Tomate	Mil	Tomate

Un prélèvement de sol et de racines est effectué tous les 10 jours sur 2 plants par parcelle élémentaire prélevés sur les bordures. Les nématodes sont extraits du sol par la méthode de Seinhorst (1962). Le nombre total de juvéniles de *Meloidogyne* et le nombre de juvéniles

infectés par *P. penetrans* ( $/dm^3$ ) et le nombre de spores par juvénile sont évalués. Les résultats présentés concernent les trois premières saisons, la dernière étant en cours.

### III. Résultats

#### III.1 ÉVOLUTION DES POPULATIONS DE JUVÉNILES DE *M. JAVANICA* TOTAUX ET INFECTÉS PAR *P. PENETRANS* (fig. 1) :

Première saison : compte tenu du dispositif, l'étude revient à comparer l'effet d'une culture de tomate à celui d'une interculture. Sur tomate, la population tellurique totale de *M. javanica* et celle des juvéniles infectés par *P. penetrans* diminuent en début de cycle puis augmentent en mi-saison à partir du 40<sup>ème</sup> jour. La population totale atteint son maximum 60 jours après repiquage (floraison), puis diminue jusqu'à la récolte au 80<sup>ème</sup> jour. La population infectée n'atteint son maximum qu'au moment de la récolte. Pendant l'interculture, un premier développement des populations totales et infectées a lieu en début de saison, puis un second en fin de saison sans interruption jusqu'à la mise en place de la culture suivante.

Deuxième saison : dans tous les cas, les populations diminuent en début de saison, puis se maintiennent à un niveau très faible jusqu'à la mise en place de la seconde culture de tomate, sauf dans le cas du niébé. Dans ce cas, les populations se développent à nouveau pour atteindre un maximum en milieu de cycle (floraison) et diminuer ensuite jusqu'à la récolte. Les fluctuations des deux populations (totale et infectées) sont partout synchrones.

Troisième saison : l'évolution des populations totales ou infectées par *P. penetrans* sur tomate est pratiquement identique après tous les précédents culturaux (augmentation 50 jours après le repiquage) mais les niveaux maxima des populations sont variables : ils sont beaucoup plus élevés après tomate/oignon et tomate/arachide qu'après tomate/niébé, interculture/arachide et enfin tomate/mil. L'évolution des deux populations (totale et infectée) sont synchrones dans tous les cas.

#### III.2. ÉVOLUTION DE LA PROPORTION DE JUVÉNILES INFECTÉS PAR *P. PENETRANS*

Première saison : sur tomate, la proportion baisse de 60 à 20% pendant les 20 premiers jours, se stabilise pendant les 20 jours suivants et enfin augmente jusqu'à 70% après la floraison (fig. 2). Ce même phénomène s'observe en période d'interculture mais la proportion diminue à 10% en mi-saison et augmente ensuite jusqu'à 90% avant la mise en place de l'arachide. Les courbes de régression moyenne construites sur l'ensemble des valeurs mesurées sont identiques sur tomate et pendant la friche (fig. 3).

Deuxième saison : sur niébé ou oignon, la proportion de juvéniles infectés semble être constante, plus importante sur niébé que sur oignon (fig. 2). Le mil et l'arachide (après tomate) réduisent cette proportion. Elle est moins réduite après l'arachide suivant l'interculture. La régression moyenne des proportions (fig. 3) évolue, sur niébé, de manière inverse à celles des autres cultures (identiques entre elles) mais de manière identique à celles des cultures du premier cycle (tomate et interculture).

Troisième saison : jusqu'à ce jour, on observe dans tous les cas une augmentation de la proportion de juvéniles infectés, plus élevée après niébé qu'après les autres cultures. Les régressions moyennes des proportions (fig. 3) séparent deux groupes de fluctuation, d'une part oignon et friche/arachide, d'autre part niébé, mil et tomate/arachide.

#### III.3 CORRÉLATION ENTRE LA POPULATION DE JUVÉNILES INFECTÉS PAR *P. PENETRANS* ET LA POPULATION TOTALE (fig. 4)

Quel que soit le précédent cultural, le rapport entre la population de juvéniles infectés et la population totale n'est pas constant. Il présente un optimum qui varie selon la culture.

### IV. Discussion

#### IV.1 SITUATION SUR LES PLANTES SENSIBLES

Sur toutes les plantes sensibles (tomate, niébé et adventices de l'interculture telles que *Amaranthus* sp., *Boerhavia* sp.), l'évolution des populations de *M. javanica* est pratiquement identique. Le début de saison se caractérise par une baisse des populations correspondant à une pénétration des juvéniles infestants dans les racines; puis l'augmentation en mi-saison correspond à la multiplication des populations en période de forte activité végétative des plantes jusqu'à la maturation des fruits. Cependant, les niveaux de population diffèrent d'une espèce végétale à l'autre : le niébé semble être beaucoup plus sensible que la tomate, elle-même beaucoup plus que les adventices. Par contre, la proportion des juvéniles infectés par *P. penetrans* varie selon l'époque ou l'état végétatif des plantes : la proportion diminue pendant la période qui correspond à la réalisation endoracinaire du premier cycle de développement des *Meloidogyne* (30 premiers jours) car il n'y a alors pas de production de *P. penetrans*. Dès que les premières femelles sont développées, elle augmente au fur et à mesure que la population de juvéniles se multiplie puis se stabilise en fin de cycle alors que la population de juvéniles diminue.

#### IV.2 SITUATION SUR LES PLANTES PEU OU PAS SENSIBLES

La succession avec des plantes non-hôtes (mil), mauvais hôtes (oignon) ou piège (arachide) empêche toute multiplication des populations. Par conséquent, la phase d'épuisement temporaire du sol en juvéniles (30 premiers jours) n'a pas lieu et il demeure alors une proportion plus importante de juvéniles dans le sol susceptibles d'être infectés par *P. penetrans*. D'où cette augmentation de la population infectée observée au cours du premier mois.

#### IV.3 EFFET DES PRÉCÉDENTS CULTURAUX

Au cours du troisième cycle, la comparaison des proportions de juvéniles infectés porte sur une même culture de tomate mais après divers précédents culturels. Les variations observées montrent que la sensibilité de la tomate n'est pas mise en jeu, mais que ce sont les cultures précédentes qui ont un effet rémanent variable. Il ne s'agit donc plus d'un effet indirect via le développement des juvéniles hôtes mais d'un effet direct de la culture précédente, sans doute à travers les exsudats racinaires qui ont été émis dans le sol avant la mise en place de la tomate. Ceci est confirmé par le fait que l'on obtient un seuil de production optimale de *P. penetrans* sur tomate quel que soit le précédent mais de niveau variable selon le précédent.

### V. Conclusion

Il existe une corrélation entre le développement de *M. javanica* et celui de son parasitoïde *P. penetrans*.

Cette corrélation est variable dans le temps (stade végétatif de la plante) et dépend de la sensibilité de la plante.

Pour une même plante, cette corrélation dépend du précédent culturel.

Donc, la production de *P. penetrans* dépend soit indirectement du développement de son hôte *Meloidogyne*, soit directement des plantes hôtes du nématode.

fig.1 Évolution des populations de *Meloidogyne javanica* totales et infectées par *Pasteuria penetrans*

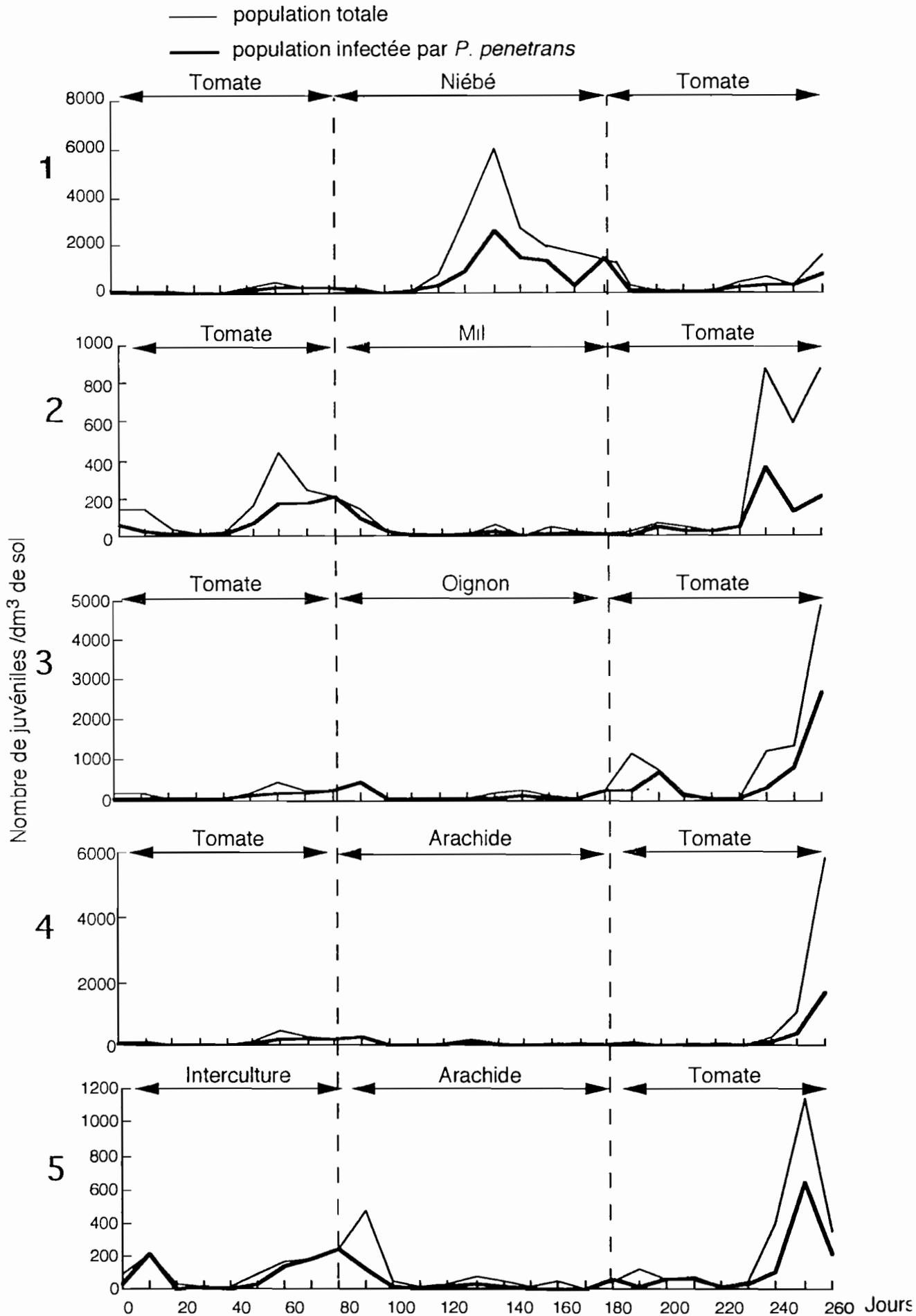
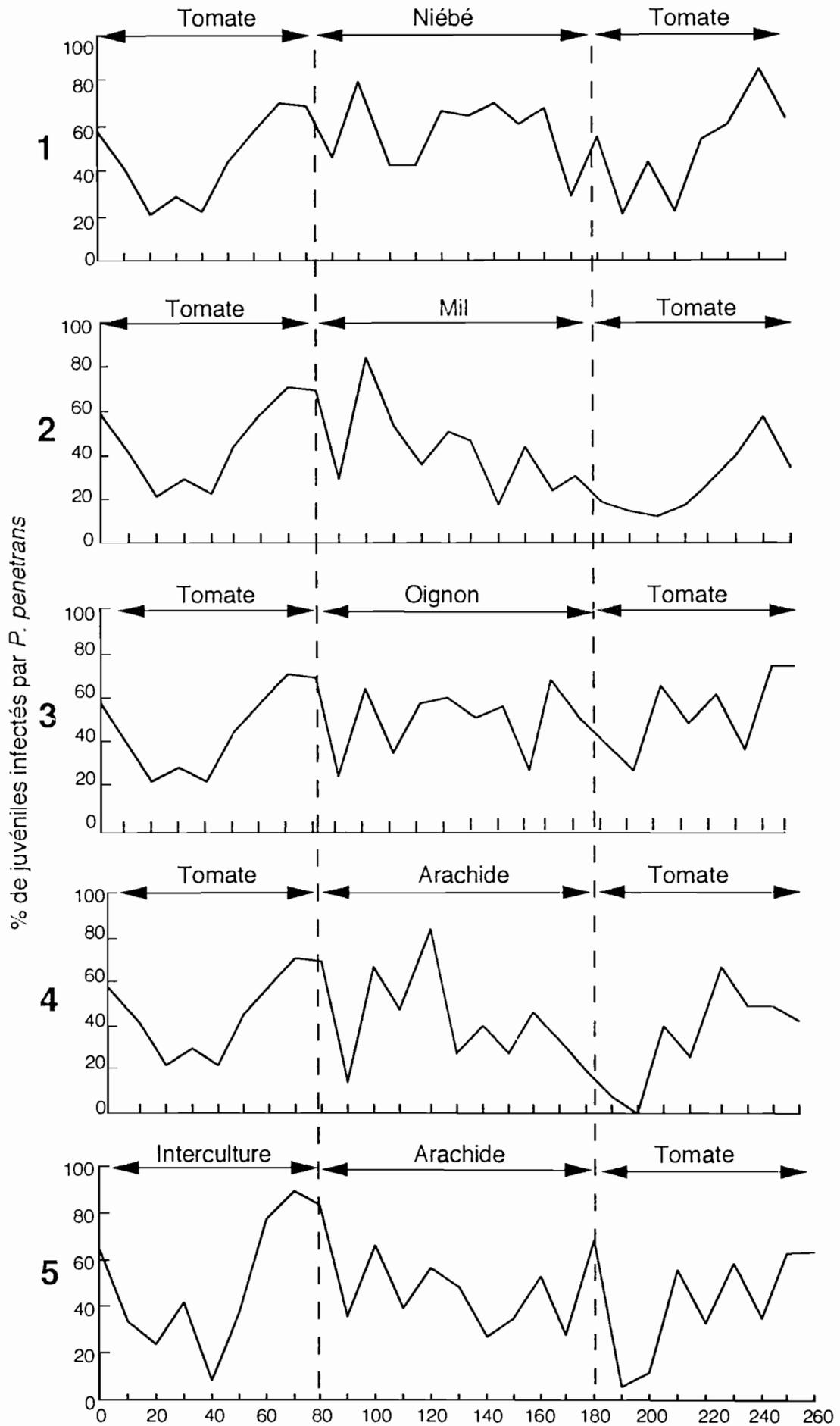
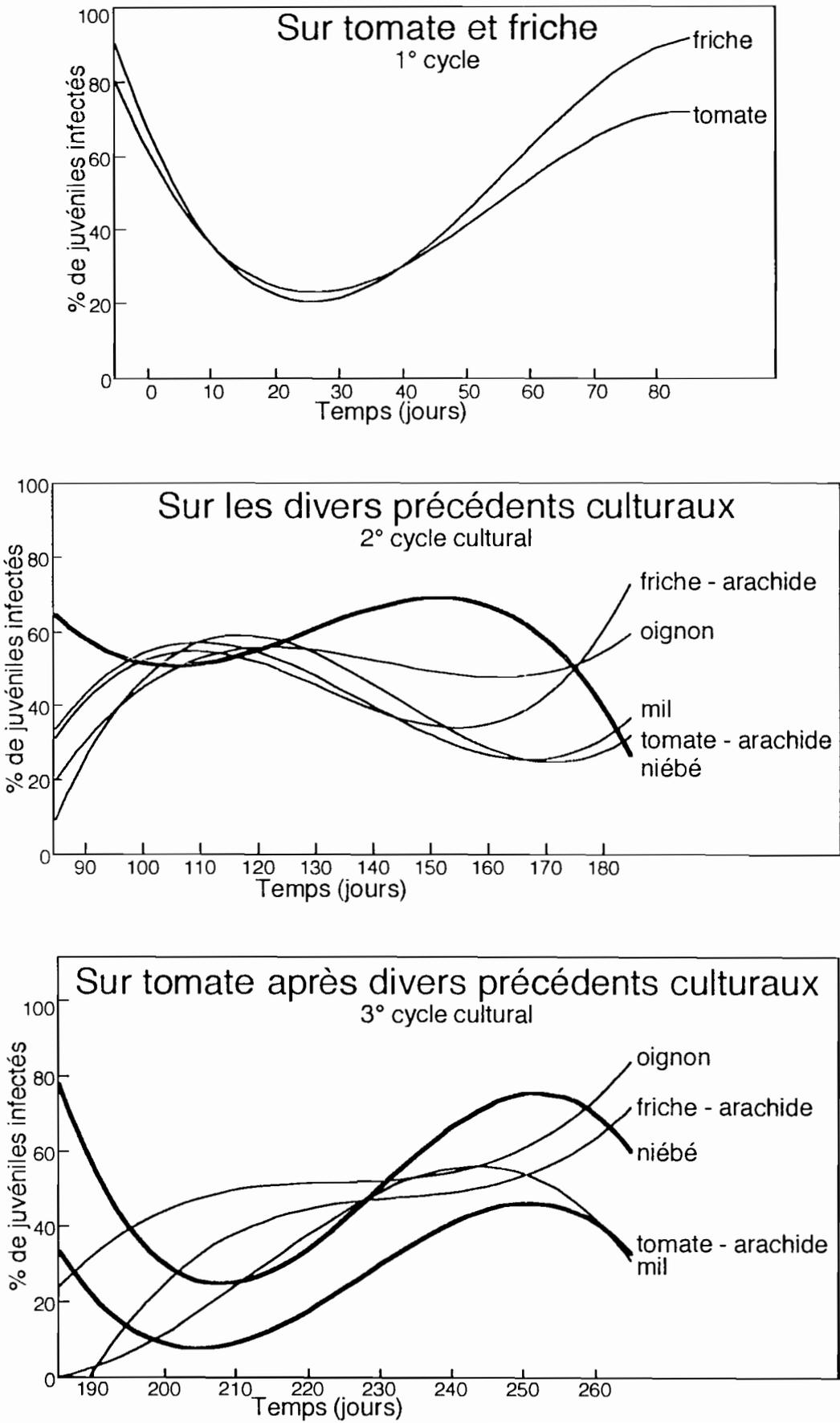


fig .2 Évolution de la proportion de juvéniles de *Meloidogyne javanica* infectés par *Pasteuria penetrans*



Jours

Fig.3 Évolution de la proportion de juvéniles de *Meloidogyne javanica* infectés par *Pasteuria penetrans* (comparaison des fluctuations moyennes)



Diop M.T., Ndiaye S., Mateille Thierry,  
Duponnois Robin. (1995).

Effet de la rotation culturale sur le  
développement du complexe *Meloidogyne*  
*javanica*/*Pasteuria penetrans*.

In : Cadet Patrice (ed.). Compte rendu de  
l'atelier du GIS LINNE.

Dakar : GIS LINNE, 7 p. multigr.

Atelier du GIS LINNE, Thies (SEN), 1995/05/04.