

MODAC
DON FRA
BDFB 1527/1
Pôle 5

Pathologie végétale/zoologie

Influence des facteurs telluriques abiotiques et de la plante hôte sur l'infection des nématodes phytoparasites du genre *Meloidogyne* par l'actinomycète parasitoïde *Pasteuria penetrans*

T Mateille 1*, R Duponnois 1, MT Diop 2

1 ORSTOM, laboratoire de nématologie, BP 1386, Dakar;
2 Université Cheikh-Anta-Diop, département de biologie animale, Dakar, Sénégal

(Reçu le 12 mai 1995 ; accepté le 13 novembre 1995)

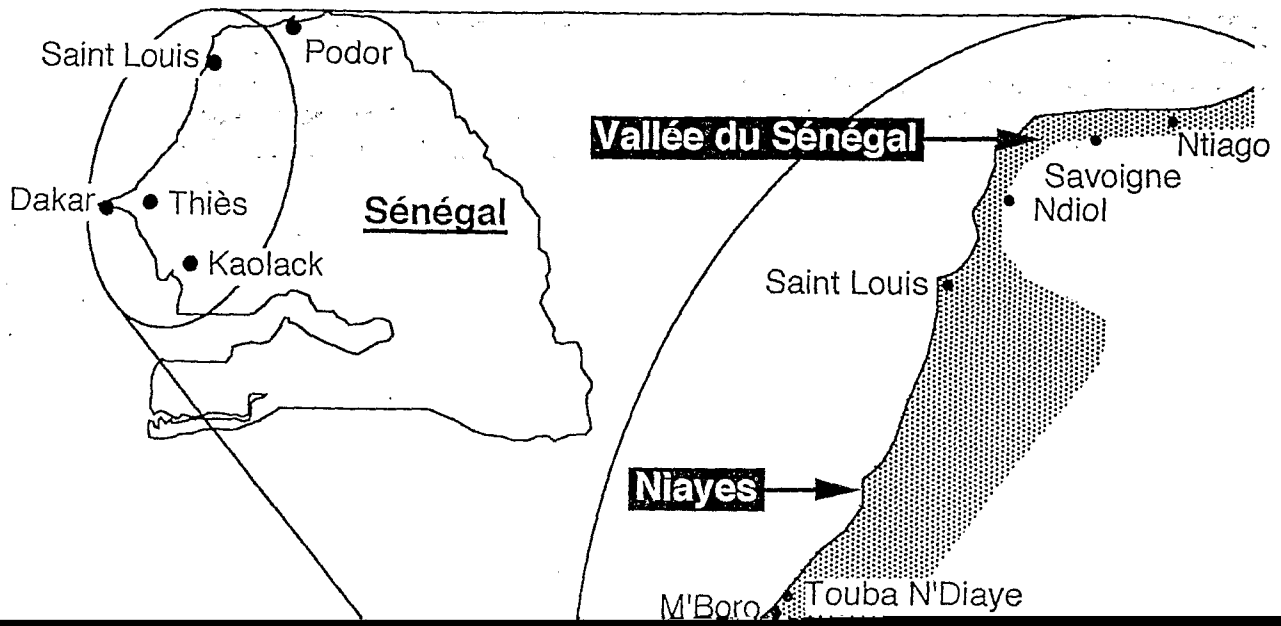
Résumé — Une prospection nématologique a été réalisée dans 4 grandes régions maraîchères du Sénégal (Cap Vert.

INTRODUCTION

De nombreux travaux ont été conduits récemment afin d'étudier les potentialités de l'actinomyète *Pasteuria penetrans* (Sayre et Starr, 1985) comme outil de lutte biologique contre le nématode à galles *Meloidogyne* spp (*Tylenchida*). Ainsi, *P penetrans* a été employé sur diverses cultures annuelles telles que le tabac, la vesce d'hiver et le soja (Brown *et al*, 1985), l'arachide (Oostendorp *et al*, 1991), le gombo (Zaki et Magbool, 1992), la tomate (Channer et Gowen

Sayre, 1978 ; Stirling *et al*, 1986) : l'adhésion ne procède donc pas seulement d'un mécanisme de reconnaissance biochimique thermosensible.

Mais la variabilité spécifique du nématode et du parasitoïde et les conditions climatiques étudiées ne suffisent pas pour expliquer la fluctuation de l'efficacité du parasitoïde. L'objectif de cette étude, basée sur une enquête nématologique, microbiologique, botanique et pédologique, est de montrer que le développement de *Pasteuria penetrans* dépend d'autres éléments de son habitat tellurique comme l'activité racinai-



10 spores par juvénile; plus de 10 spores par juvénile

RÉSULTATS

Pasteuria penetrans est présent dans toutes les régions agroclimatiques de culture maraîchère prospectées au Sénégal (fig 1). Les populations de *Meloidogyne* spp infectés par *P penetrans* sont beaucoup moins fréquentes et abondantes

La seconde analyse effectuée pour caractériser les échantillons selon l'abondance de *P penetrans* dans les échantillons où l'actinomycète est présent ne montre pas de variation importante de la situation des variables dans le plan factoriel par

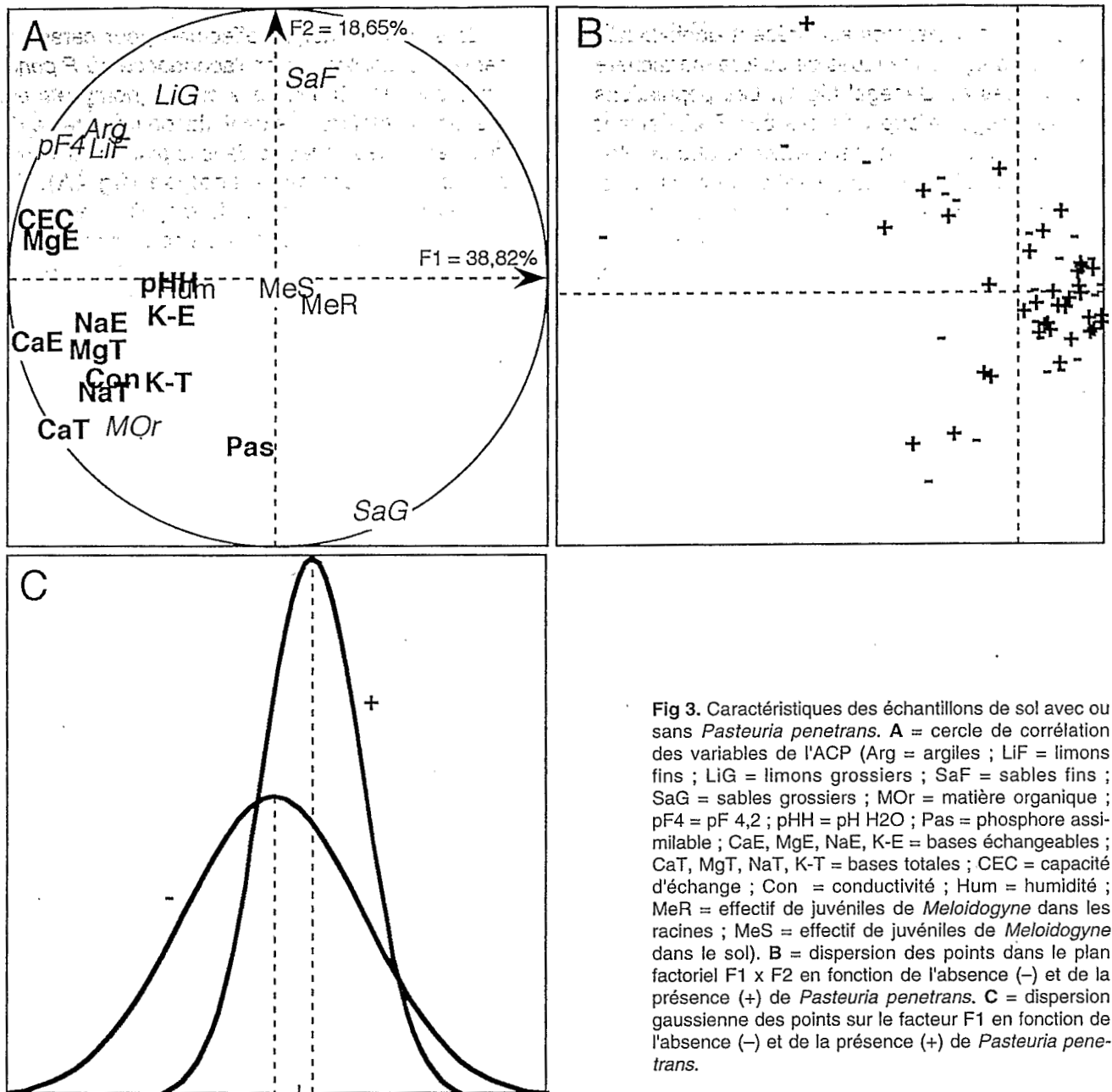
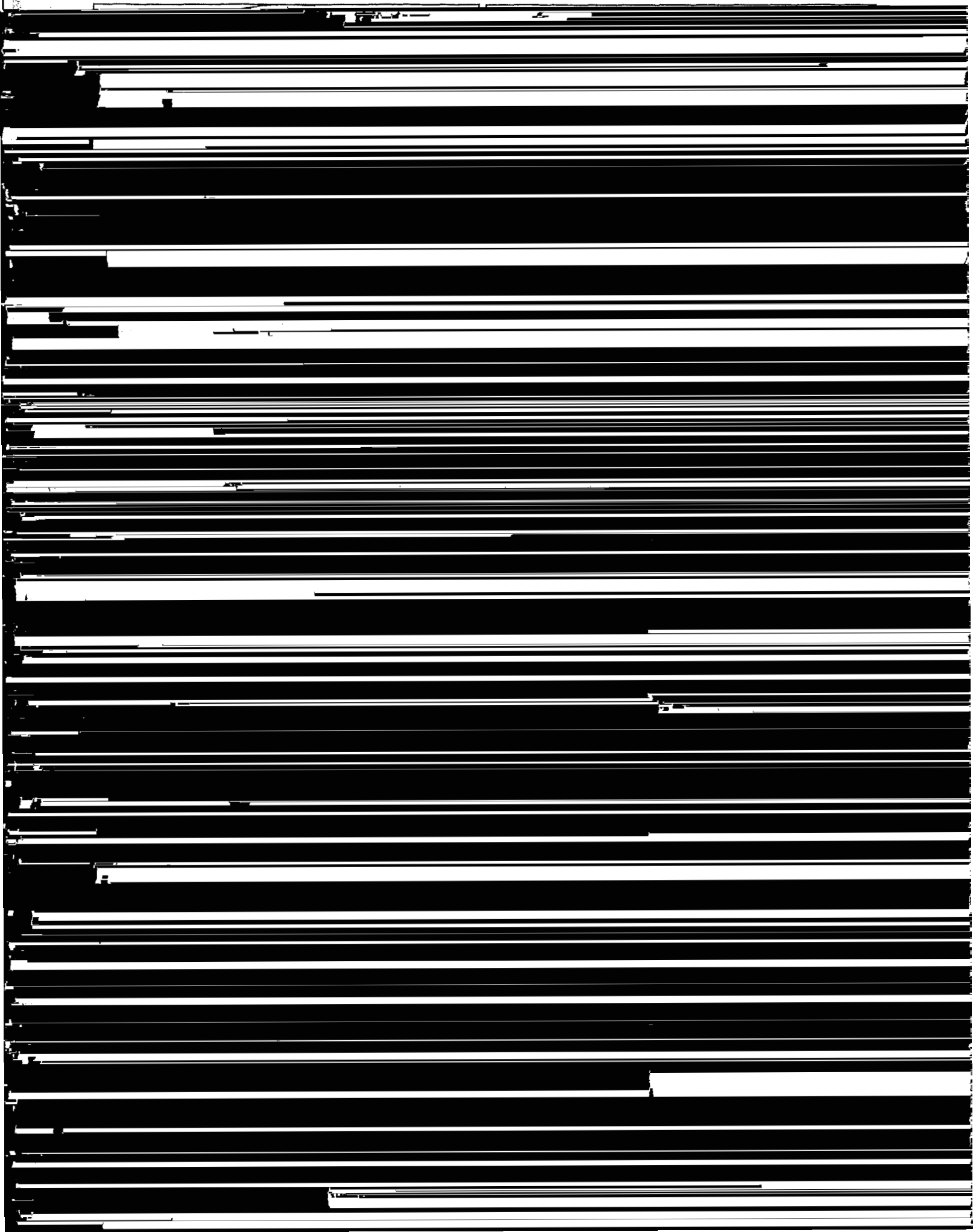
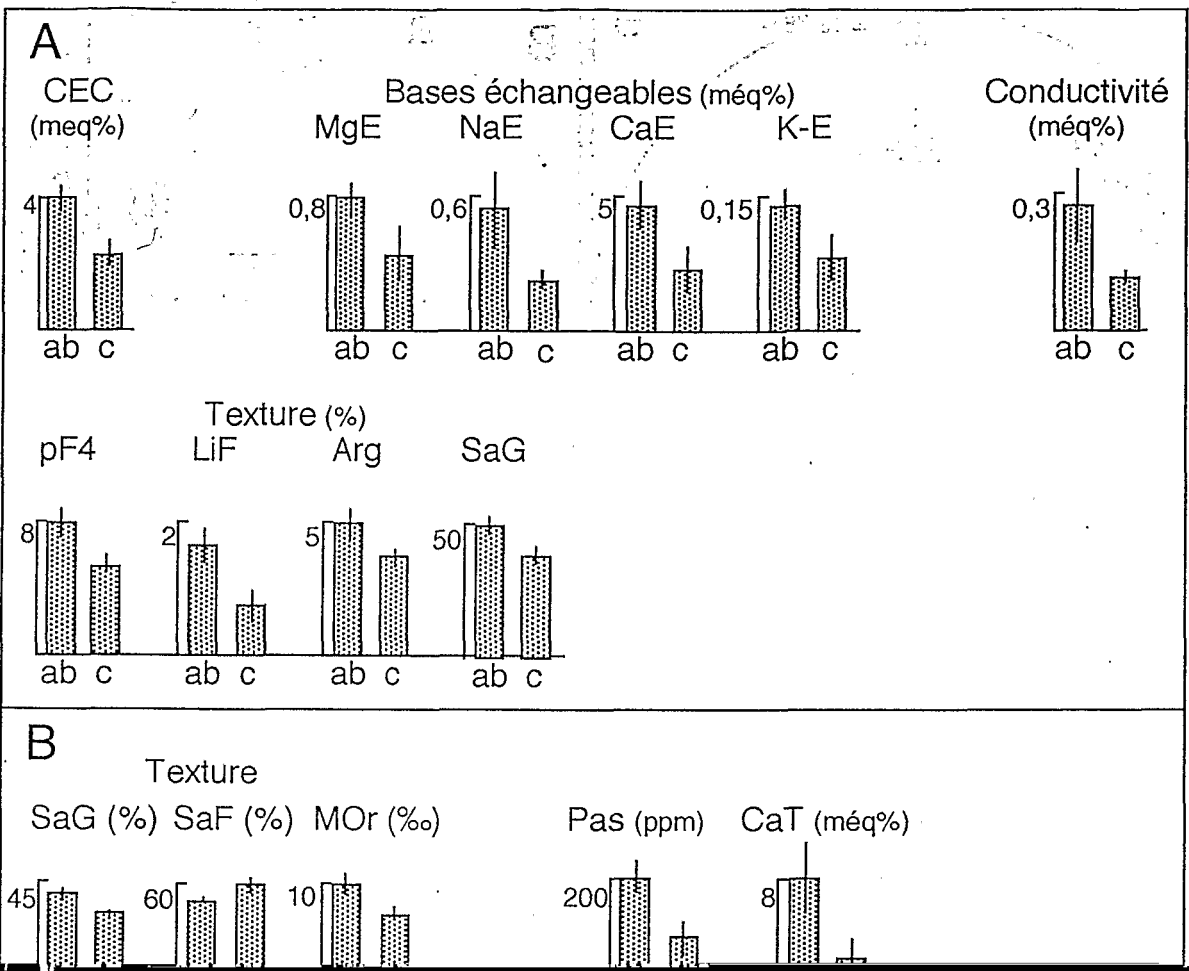


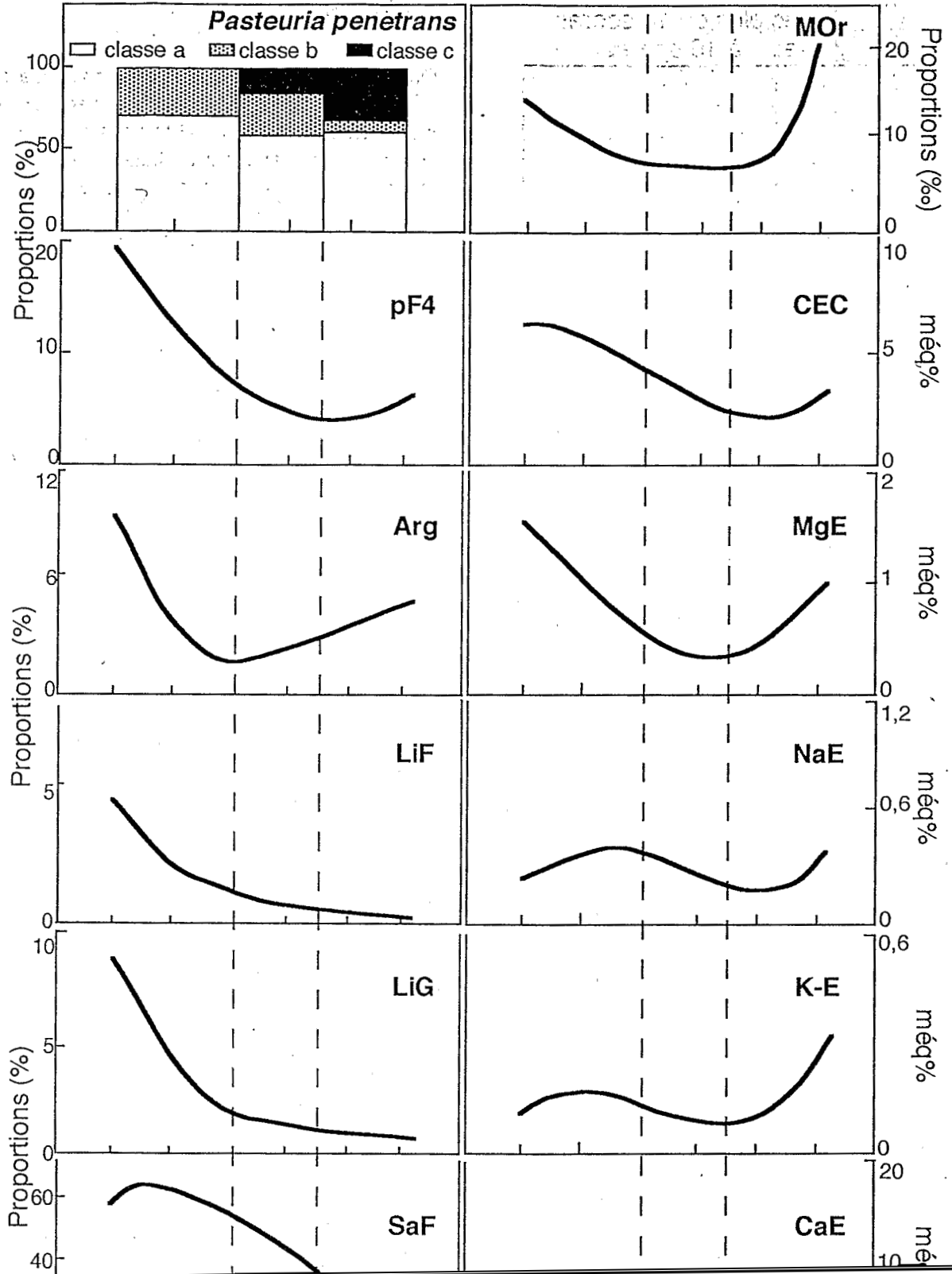
Fig 3. Caractéristiques des échantillons de sol avec ou sans *Pasteuria penetrans*. A = cercle de corrélation des variables de l'ACP (Arg = argiles ; LiF = limons fins ; LiG = limons grossiers ; SaF = sables fins ; SaG = sables grossiers ; MOR = matière organique ; pF4 = pF 4,2 ; pHH = pH H₂O ; Pas = phosphore assimilable ; CaE, MgE, NaE, K-E = bases échangeables ; CaT, MgT, NaT, K-T = bases totales ; CEC = capacité d'échange ; Con = conductivité ; Hum = humidité ; MeR = effectif de juvéniles de *Meloidogyne* dans les racines ; MeS = effectif de juvéniles de *Meloidogyne* dans le sol). B = dispersion des points dans le plan factoriel F1 x F2 en fonction de l'absence (-) et de la présence (+) de *Pasteuria penetrans*. C = dispersion gaussienne des points sur le facteur F1 en fonction de l'absence (-) et de la présence (+) de *Pasteuria penetrans*.

matière organique croissent ainsi que les composantes chimiques. Quand on rapporte la proportion des 3 classes d'abondance en juvéniles de *Meloidogyne* aux caractéristiques des

l'abondance de *P. penetrans* dans les échantillons où l'actinomycète est présent (fig 4) montre que :







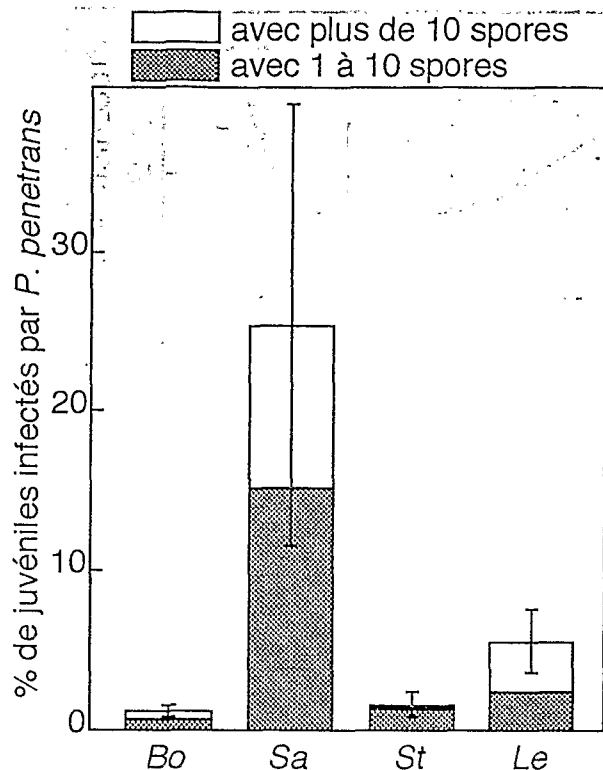


Fig 7. Fréquences des juvéniles de *Meloidogyne* spp infectés par *Pasteuria penetrans* sous culture de chou *Brassica oleracea* (Bo), d'aubergine africaine *Solanum aethiopicum* (Sa), de pomme de terre *Solanum tuberosum* (St) et de tomate *Lycopersicon esculentum* (Le) (les barres représentent les intervalles de confiance de la moyenne des pourcentages totaux de juvéniles infectés).

des spores sur les feuillets argileux. La disponibilité maximale de *P. penetrans* dépendrait donc d'un équilibre texture/structure optimal du sol.

Parmi les cultures échantillonnées, les plantes telles que l'aubergine africaine, la tomate, la pomme de terre, le gombo ou la pastèque sont très sensibles à *Meloidogyne* spp. Or l'abondance en *P. penetrans* diffère selon l'hôte du nématode. Cet effet peut s'expliquer soit par l'action des exsudats racinaires, soit par la qualité nutritionnelle des plantes. En effet, les exsudats sont attractifs pour les nématodes et la pénétration des nématodes dans une racine induit une augmentation de la concentration de certains éléments, tels que des polysaccharides (Wang et Bergeson, 1974), dans les exsudats. Dans le sol, ces composés pourraient faciliter l'adhésion des spores de *P. penetrans* sur la cuticule des juvéniles de *Meloidogyne* par l'intermédiaire de ponts saccharidiques. Par ailleurs, compte tenu que la germination de *P. penetrans* dans le nématode ne

CONCLUSION

Outre les problèmes d'affinité biochimique entre le nématode *Meloidogyne* spp et l'actinomycète parasitoïde *P. penetrans* et la sensibilité du parasitisme aux conditions climatiques, cette enquête montre que l'hétérogénéité de la répartition et de l'efficacité de *P. penetrans* est aussi liée aux caractéristiques des sols et à la plante hôte du nématode. Les sols sableux contenant une faible proportion d'argiles sont les mieux adaptés à son développement. Les exsudats racinaires pourraient participer à l'efficacité du parasitoïde. En conséquence, l'amélioration, ou le maintien, des qualités suppressives des sols à *P. penetrans* nécessitent une meilleure connaissance des interactions mésologiques et biologiques qui régissent les mécanismes d'antibiose entre *P. penetrans* et *Meloidogyne* spp.

REMERCIEMENTS

L'enquête faunistique a bénéficié d'un financement de la Communauté européenne (EC Project STD 3 n° TS3 * CT92-0098 : «Biocontrol of damaging root-knot nematode (*Meloidogyne* spp) pests of staple food and cash crops by including suppressive soils with the bacterial parasite *Pasteuria penetrans*»). Les auteurs remercient P Cadet (laboratoire de nématologie) et JL Duprey (laboratoire de chimie), ORSTOM, Dakar, pour leur assistance technique.

RÉFÉRENCES

- Bird AF, Brisbane PG, McClure SG, Kimber RWL (1990) Studies on the properties of the spores of some populations of *Pasteuria penetrans*. *J Inverteb Pathol* 55, 169-178
- Brown SM, Smart GC (1984) Attachment of *Bacillus penetrans* to *Meloidogyne incognita*. *Nematropica* 14, 171-172
- Brown SM, Smart GC (1985) Root penetration by *Meloidogyne incognita* juveniles infected with *Bacillus penetrans*. *J Nematol* 17, 123-126
- Brown SM, Kepner JL, Smart GC (1985) Increased crop yields following application of *Bacillus penetrans* to field plots infested with *Meloidogyne incognita*. *Soil Biol Biochem* 17, 483-486
- Channer AG, Gowen SR (1988) Preliminary studies on the interaction of *Pasteuria penetrans* and *Meloidogyne* spp.

microplots in Pakistan. *Proc Brighton Crop Protect Conf Pests Dis* 1, 253-257

Davies KG, Danks C (1993) Interspecific differences in the nematode surface coat between *Meloidogyne incognita* and *M arenaria* related to the adhesion of the bacterium *Pasteuria penetrans*. *Parasitology* 105, 475-480

Davies KG, Robinson MB, Laird V (1992) Proteins in

endospore-forming bacterium parasitic in plant-parasitic nematodes. *Proc Helminth Soc Wash* 52, 149-165

Sayre RM, Wergin WP (1977) Bacterial parasite of a plant nematode: morphology and ultrastructure. *J Bacteriol* 129, 1091-1101

Seinhorst JW (1950) De betekenis van de toestand