

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
(ORSTOM)
CENTRE D'ADIPODOUME

LABORATOIRE DE NEMATOLOGIE
BP: V 51 ABIDJAN (COTE D'IVOIRE)

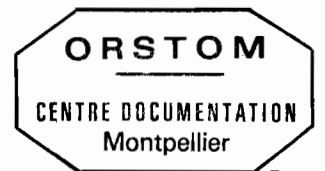
CONVENTION : ORSTOM - CIBA GEIGY

LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES NEMATODES PHYTOPARASITES
DU RIZ PLUVIAL A OBODROUPA (GAGNOA)



M. DIOMANDE
&
P. GNONHOURI

H2 57338



2010 FDO

FDO: 25218

Ø76 RAVELA Ø7
Dio

LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES NEMATODES PHYTOPARASITES DU RIZ PLUVIAL A OBODROUPA (GAGNOA)

par

DIOMANDE Mamadou & GNONHOURI G. Philippe

I. INTRODUCTION

Les pertes significatives de récolte en riziculture pluviale, évaluées en milieux contrôlés, sont bien connues (Diomandé, 1981 ; 1984). Mais peu de travaux similaires existent en milieu réel.

En testant sur la ferme semencière de Sokourala, le Miral (Isasophos) à différentes doses sur le riz pluvial, il est apparu un effet différentiel tant au niveau nématologique qu'agronomique entre les doses utilisées. La plus forte dose (2 kg m.a./ha) contrôle efficacement les nématodes, sans entraîner de gain significatif de rendement paddy (Diomandé & Gnonhour, 1985).

Les faibles niveaux de pullulations des nématodes du genre *Meloidogyne* (dangereux pour le riz pluvial) d'une part, l'effet phytostimulant soupçonné aux molécules d'Isasophos aux faibles doses au cours de l'essai d'autre part ont rendu nécessaire la mise en place de la présente expérimentation. Ce travail s'inscrit dans le cadre de la seconde convention entre l'ORSTOM et la CIBA-GEIGY. Son objectif est d'évaluer l'activité de l'Isasophos à de faibles doses :

1. vis-à-vis des composantes du rendement du riz pluvial (levée, tallage, épiaison, grain-paddy) ;
2. pour le contrôle des nématodes phytoparasites du riz pluvial.

II. MATERIELS ET METHODES

L'essai s'est déroulé sur le périmètre maraîcher de la SODEFEL à OBODROUPA près de GAGNOA. La parcelle retenue a reçu avant la mise en place de l'essai, une culture de tomate pour favoriser la multiplication naturelle de *Meloidogyne*.

Trois doses de Miral (nématocide systémique) : 0,5 ; 0,75 ; 1 kg m.a./ha et une dose de Basamid (nématocide de référence) : 400 kg/ha, sont respectivement incorporées à la daba dans le sol juste avant le semis et deux semaines avant le semis.

La variété de riz *Iguate cateto* est semée en ligne à 60 kg/ha le 25.05.1987.

Le dispositif expérimental est du type Factoriel 2 x 5 à deux facteurs :

- . l'engrais avec 2 niveaux (Témoin sans engrais, 50 kg 10.18.18 " NPK" au semis suivi de 50 kg d'urée/ha au tallage),
- . les nématocides avec 5 niveaux (Témoin non traité, 3 doses de Miral et une dose de Basamid). L'ensemble est randomisé en bloc de Fisher avec 5 répétitions. A l'intérieur de chaque parcelle élémentaire (5 m x 10 m) un carré de 1 mètre de côté est délimité pour le suivi de la levée, du tallage, de la mesure de hauteur des plants de riz. A l'épiaison, le nombre de

panicules est évalué sur les 3 lignes centrales. La récolte réalisée le 28.09.1987 s'est faite sur les douze lignes centrales de chaque parcelle en laissant trois lignes de bordure. Les données agronomiques recueillies sont analysées statistiquement (Duncan, 1955; Dagnelie, 1970).

L'évaluation des nématodes du sol est effectuée avant le semis, le jour du semis et tous les 25 jours pendant le cycle végétatif du riz. L'échantillon de sol d'environ 500 cm³ pour une parcelle, est constitué de 10 prélèvements élémentaires réalisés à l'aide d'une daba dans les 20 premiers cm du sol et réunis dans un sac de polyéthylène. A partir de la levée, l'essentiel du système racinaire de 2 à 3 touffes de riz, est prélevé pour le suivi de la dynamique des nématodes endoracinaires. Les analyses de sol au laboratoire sont effectuées au moyen de l'élu triateur de Seinhorst (Seinhorst, 1962). Les nématodes sont extraits des racines par la méthode des asperseurs (Seinhorst, 1950). Après comptage sur une partie aliquote, les populations dénombrées sont rapportées au litre de sol (N/l) et au gramme de racine (N/gr).

III. RESULTATS

III.1. Résultats nématologiques

III.1.1. Les nématodes dans le sol

III.1.1.1. Fluctuation naturelle

Helicotylenchus, *Meloidogyne* et *Pratylenchus* sont les genres de nématodes observés durant cet essai. Avec et sans apport d'engrais *Helicotylenchus* est le nématode dominant (fig. 1).

III.1.1.2. Effet des nématicides

a) Désinfection de sol : Basamid

L'application de la Basamid diminue la population des nématodes observés en présence et en l'absence d'apport d'engrais. Mais cette chute est suivie d'une manière générale d'augmentation du niveau des populations vers la fin de l'essai (fig. 3, 4, 5).

b) Les doses du Miral : 0,5 ; 0,75; 1 kg m.a./ha

1 - Sans fertilisation

La baisse des populations de *Meloidogyne* survenue entre le 12 et le 25 mai à cause des travaux de préparation du terrain et du manque de plante-hôte est demeurée au cours de l'essai relativement faible quelle que soit la dose appliquée (fig. 3 DEF). Les accroissements significatifs du niveau de populations observés après les traitements par rapport au témoin et à la Basamid, ont eu lieu au tallage (07/07) à l'épiaison (17/08) à la maturation (08/09) ; respectivement pour les doses 0,5 kg m.a./ha (fig. 3D); 0,75 kg m.a./ha (fig. 3E) ; 1 kg m.a./ha (fig. 3F).

A l'égard de *Helicotylenchus* et *Pratylenchus* aucune dose n'a permis de réduire efficacement les populations dans le sol. En effet leurs niveaux de populations initialement faibles, se sont accrus progressivement en rapport avec le développement du riz pour atteindre

généralement des pics de populations en début de maturation du riz le 08/09 (fig. 4, 5, DEF).

2 - Avec fertilisation

Seules les doses 0,75 et 1 kg m.a/ha maintiennent *Meloidogyne* (fig. 3BC) et *Helicotylenchus* (fig. 4BC) à un faible niveau de population par rapport aux niveaux observés sur les parcelles témoins. La rémanence de ces doses à l'égard de *Pratylenchus* (fig. 5BC) a duré jusqu'à l'épiaison (17/08) à la différence des deux précédents genres dont les populations sont restées faibles durant tout l'essai.

III.1.2. Les nématodes dans les racines

III.1.2.1. Fluctuation naturelle

Meloidogyne et *Pratylenchus* sont les genres qui se sont développés dans les racines. Le niveau général de leurs populations est plus faible sur les parcelles sans engrais que celles qui ont reçu de l'engrais (fig. 2). Sur les parcelles fertilisées (fig. 2B) leurs niveaux de populations culminent simultanément le 08/09 avec 2,8 fois plus de *Meloidogyne* que de *Pratylenchus*.

III.1.2.2. Effet des nématicides

a) Traitement Basamid

Meloidogyne et *Pratylenchus* sont présents sur toutes les parcelles traitées (fig. 6,7). La diminution de leurs niveaux de population dans le sol suite au traitement a entraîné la formation tardive des populations endoracinaire en présence et en l'absence d'apport d'engrais.

b) Les doses du Miral : 0,5 ; 0,75 ; 1 kg m.a/ha

1 - Sans fertilisation

De la levée (15/06) à la montaison (27/07) on note un effet dose très apparent sur *Meloidogyne* se caractérisant par les niveaux de populations inversement proportionnels aux quantités de matière active apportées. En effet au tallage (07/07) et à la montaison, on observe avec les doses 0,75 et 1 kg m.a/ha respectivement peu (fig. 6E) ou pas du tout (fig. 6F) de *Meloidogyne* dans les racines. Par contre, avec la dose 0,5 kg m.a/ha, on remarque dans le même intervalle de temps un niveau de population dans l'ensemble 4,2 fois plus important que celui observé avec le Témoin (fig. 6D).

2 - Avec fertilisation

L'efficacité des 3 doses est plus marquée et de rémanence plus longue à l'égard de *Meloidogyne* (fig. 7,DEF) par rapport à *Pratylenchus*. Les populations de ce dernier genre sont restées au cours de l'essai, équivalentes à celles observées sur les parcelles témoins (fig. 7. ABC).

III.2. Résultats agronomiques

La Basamid et la dose 0,5 kg m.a/ha de Miral permettent d'améliorer de façon significative ($p = 0,01$) la levée et le tallage et non la hauteur des plants de riz (Tableau 1). En

effet, aussi bien à la levée qu'au tallage, la dose 0,5 kg m.a/ha donne le meilleur résultat des 3 doses de Miral. Lorsqu'on la compare à la Basamid (nématocide de référence) elle donne statistiquement le même résultat que celle-ci à la levée et non au tallage. Mais à l'épiaison (84 jours après le semis) la dose 0,5 kg m.a/ha a provoqué une apparition beaucoup plus précoce de panicules et de façon significative ($p = 0,01$) par rapport aux 2 autres doses de Miral et à la Basamid. A ce stade végétatif on a dénombré pour cette dose 3,7 fois plus de panicules par rapport à la dose de 1 kg m.a/ha de Miral qui fut la moins performante (fig. 8).

A la maturation, les traitements effectués n'ont eu aucun effet sur les panicules blanches ni entraîné une amélioration significative du rendement paddy (Tableau 2). En outre les plus faibles rendements sont observés paradoxalement avec les meilleurs traitements à savoir la Basamid et le Miral 0,5 kg m.a/ha avec respectivement 0,71 T/ha et 0,86 T/ha.

IV - DISCUSSIONS

L'observation des résultats de cet essai fait apparaître deux grandes tendances en rapport étroit avec le stade végétatif : une tendance positive caractérisée par des effets significatifs de certains traitements, persiste de la levée à l'épiaison et une autre, pratiquement opposée apparaît au niveau du rendement.

- De la levée à l'épiaison, nous observons un effet dépressif significatif sur les populations de nématodes consécutif à un effet bénéfique significatif sur la levée, le tallage ainsi qu'une précocité nette de l'épiaison avec le traitement Basamid et les doses 0,5 et 0,75 kg m.a/ha de Miral. Ces observations constantes, militent en faveur de ces traitements, la dose 1 kg m.a/ha de Miral paraissant plutôt phytotoxique et ne présentant aucune différence avec le témoin.

- Paradoxalement, au niveau du rendement, seule donnée agronomique attendue par le producteur, non seulement il n'y a aucune différence significative statistiquement décelable entre les différents traitements, mais aussi et surtout, la tendance est plutôt favorable au témoin et au Miral 1 kg m.a/ha par rapport aux autres traitements. L'explication de ce phénomène, en conformité avec la situation vécue sur le terrain, réside dans les multiples agressions dont le riz a été victime essentiellement pendant les trois dernières semaines de la campagne.

- En effet, cet essai a souffert des effets conjugués de l'excès de pluie, des insectes, des adventices et des aulacodes en fin de campagne.

La pluie. Après une pénurie nette de pluies en mi-campagne (début épiaison en juillet), la fréquence et l'intensité des pluies ont été anormalement élevées en septembre en fin de campagne (fig. 9). Si le problème de pénurie a pu être surmonté par une irrigation d'appoint, l'excès de pluie en fin de campagne a eu quant à lui, des conséquences désastreuses sur le comportement de l'essai :

- une verse abondante au niveau des meilleurs traitements (Basamid, Miral 0,5 et 0,75 kg/ha) qui avaient de surcroît pris une nette avance (2 semaines environ) de maturité sur les traitements les moins performants (témoin et Miral 1 kg). Cette verse a été consécutive à un important taux d'égrenage, une incidence notoire de moisissures sur les panicules à même le sol (*Rhizopus* sp. et *Penicillium* sp.) ainsi qu'une pullulation anormale des charançons (*Sitophilus oryzae*) due à la forte humidité et aux températures élevées.

Les insectes. Dans le souci de déceler d'éventuels effets insecticides des produits

nématicides utilisés, aucun insecticide n'a été employé au cours de cet essai. En fin de cycle, cette situation a entraîné la pullulation de nombreux insectes notamment des foreurs de tiges dont la présence s'est illustrée par un fort taux de panicules blanches (tableau 2). Le rendement corrigé pour panicules blanches nous permet de calculer des baisses de rendement dues à ces foreurs, allant approximativement de 54 % à 85 %. L'absence de différences significatives entre les taux de panicules blanches nous permet de conclure que les produits utilisés aux doses de cet essai n'ont pas de rémanence insecticide nécessaire pour empêcher les attaques tardives de foreurs de tige. Il aurait fallu en outre utiliser des insecticides pour réduire ces effets.

Les adventices. En dépit des deux désherbages manuels réguliers en début de tallage et en début d'épiaison, qui ont permis de minimiser les effets des nombreuses Graminées (*Pennisetum* sp.) et des Cypéracées (*Cyperus* sp.), les pluies de fin de cycle ont entraîné une recrudescence particulièrement importante d'adventices rampantes recouvrant littéralement les parcelles de riz affectées par la verse. Cet état de fait a eu pour conséquence directe à la récolte, "l'étouffement", d'un fort pourcentage de panicules dont il était pratiquement impossible d'éviter l'égrenage.

Les aulacodes. Aucune disposition particulière n'ayant été prise pour lutter contre les rongeurs, quelques parcelles (parmi les traitements les plus performants) ont subi des dégâts "d'agouti" (*Thryonomys swinderianus*) avant l'observation du phénomène de la verse.

En résumé, les pluies excessives de septembre 1987 ont eu des conséquences directes ou indirectes traduites par des baisses significatives de rendements du riz au cours de cet essai. Ces baisses de rendements ont été particulièrement importantes au niveau des traitements les plus performants (Basamid; Miral 0,5 et 0,75 kg/ha) dont l'épiaison s'est faite avec une avance de 10 à 15 jours sur les moins performants (Témoin et Miral 1 kg). Cette avance, en entraînant une véritable surmaturation du riz de ces traitements au moment des fortes pluies, a rendu ces plantes plus sensibles à la verse et aux autres dégâts d'origine biologique qui viennent d'être discutés. Il en résulte que non seulement les rendements du riz dans ces parcelles, ont eu tendance à être plus bas que ceux du témoin où le riz bien dressé était juste à maturité ; mais aussi et surtout que les rendements globalement réalisés au cours de cet essai ont été anormalement bas.

Dans un tel contexte, il semble tout à fait raisonnable de ne tenir compte que des composantes du rendement mesurées bien avant les pluies, notamment la levée, le tallage et l'épiaison.

BIBLIOGRAPHIE

- DAGNELIE, P. (1970). Analyse de variance. In : **Théorie et méthodes statistiques**. Vol. 2. Duculot, J. SA 213-231.
- DIOMANDE, M. (1981). Effets direct et combiné des engrais et *Meloidogyne incognita* sur le riz de plateau. **Revue de Nématologie**. 4 (1) : 71-74.
- DIOMANDE, M. (1984). Response of upland rice cultivars to *Meloidogyne* species. **Revue de Nématologie**. 7 (1) : 57-63.
- DIOMANDE, M. & G.P. GNONHOURI. (1985). Essai de lutte chimique contre les nématodes en riziculture pluviale par l'utilisation de l'Isasophos (MIRAL). **Rapport de Convention ORSTOM-CIBA GEIGY**. 10 fig., 2 tableaux, 23 pages.
- DUNCAN, D.B. (1955). Multiple range and multiple F.test. **Biometrics**, 1 : 1-42.
- SEINHORST, J.W. (1950). De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aanstasting door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev) : Tijdschr. **Plziekt**, 56 : 291-349.
- SEINHORST, J.W. (1962). Modification of the elutriation method for extracting nematods from soil. **Nematologica** : 8, 117-128.

Tableau N° 1 : Résultats agronomiques de la levée à la montaison

TRAITEMENTS		Levée (pieds/m ²)	Tallage (Talles/m ²)	Hauteur* de plants (cm)
N°	Produits			
SANS ENGRAIS				
1	Non traité	84	186	41,3
2	Miral 0,5 kg m.a./ha	94	190	45,7
3	Miral 0,75 kg m.a./ha	86	180	40,5
4	Miral 1 kg m.a./ha	96	163	40,7
5	Basamid 400 kg/ha	102	269	50
AVEC ENGRAIS				
6	Non traité	82	185	41,2
7	Miral 0,5 kg m.a./ha	88	188	41,9
8	Miral 0,75 kg m.a./ha	77	176	42,4
9	Miral 1 kg m.a./ha	76	174	38,4
10	Basamid 400 kg/ha	103	274	45,2
Analyse statistique		HS	HS	NS

10a	10a
5a	5a
4b	2b
2ab	7b
7ab	1b
3b	6b
1b	3b
6b	8b
9b	9b
8b	4b

Les traitements (N°) suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents.

* 65 jours après le semis.

Tableau 2: Résultats de l'épiaison et du rendement grain-paddy.

Traitements*	Panicules dénombrées sur 3 lignes centrales 3 mois après le semis			Rendement grain paddy (T/ha)
	Panicules normales	Panicules blanches	Panicules blanches en % panicules normales	
Témoin	301	212	70	1
Miral 0,5 kg m.a./ha	374	218	58	0,86
Miral 0,75 kg m.a./ha	390	248	64	1
Miral 1 kg m.a./ha	304	259	85	1
Basamid 400 kg/ha	367	199	54	0,71
Analyse statistique	NS	NS		NS

* Effet d'engrais non significatif.

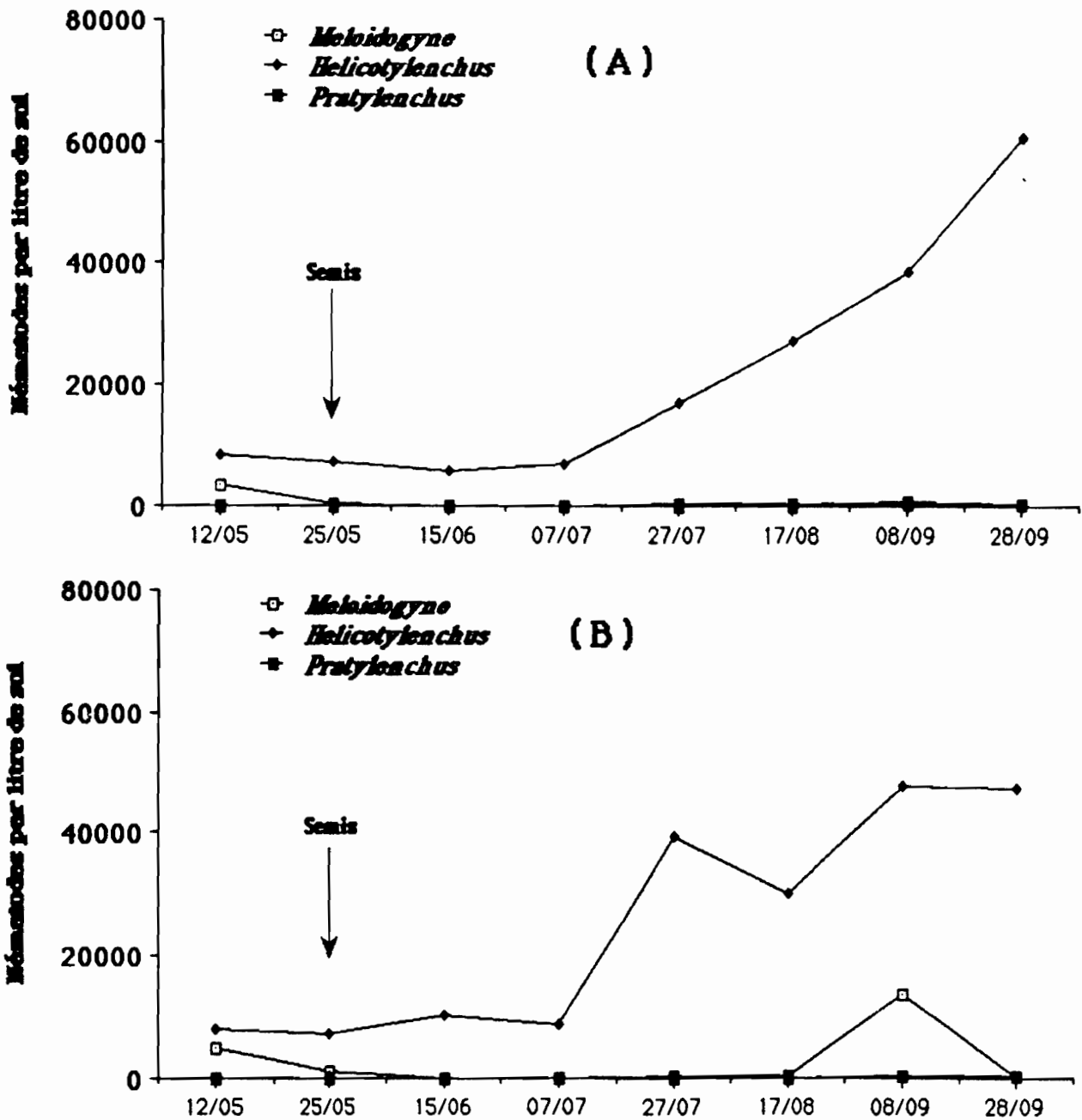


Fig. 1 : Fluctuation naturelle des nématodes phytoparasites dans le sol, avec (B) et sans (A) apport d'engrais.

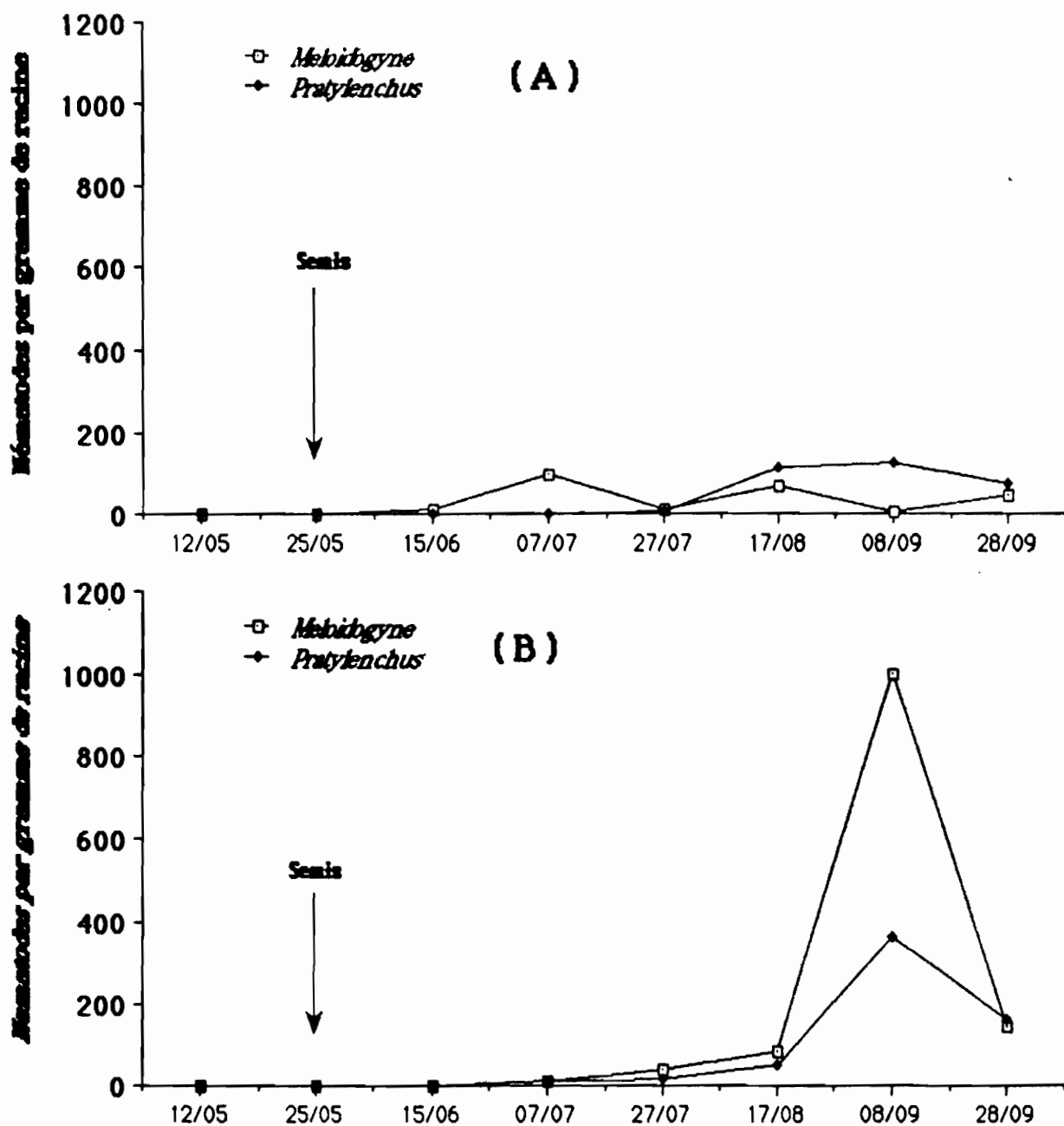
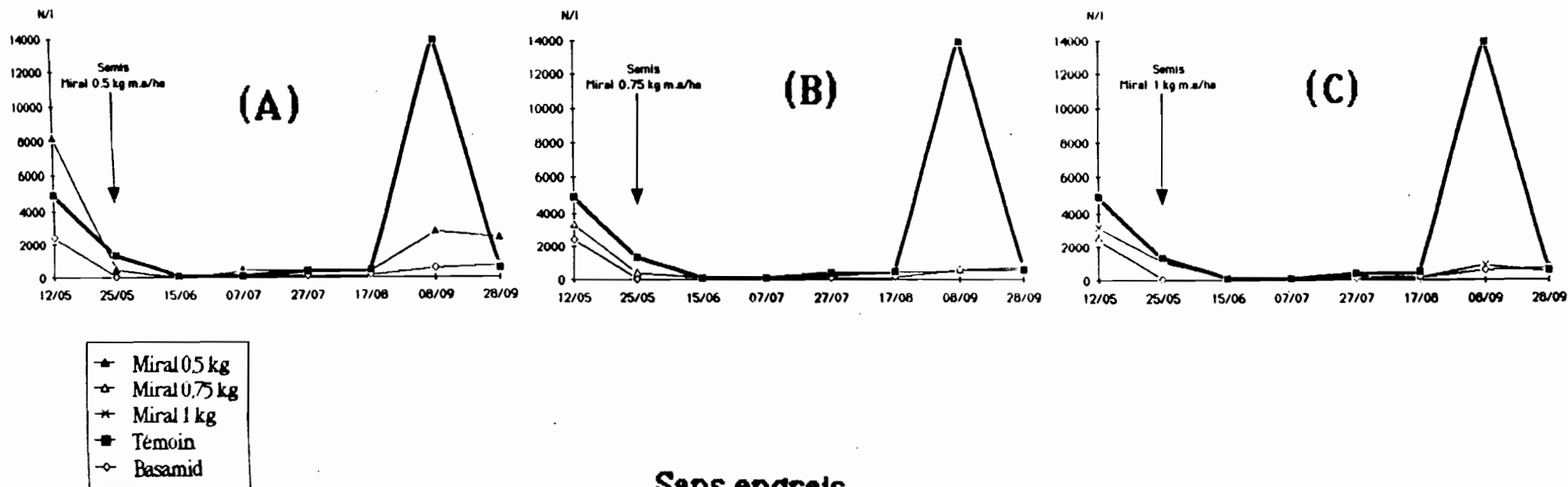


Fig. 2 : Fluctuation naturelle des nématodes phytoparasites dans les racines, avec (B) et sans (A) apport d'engrais.

Avec engrais



Sans engrais

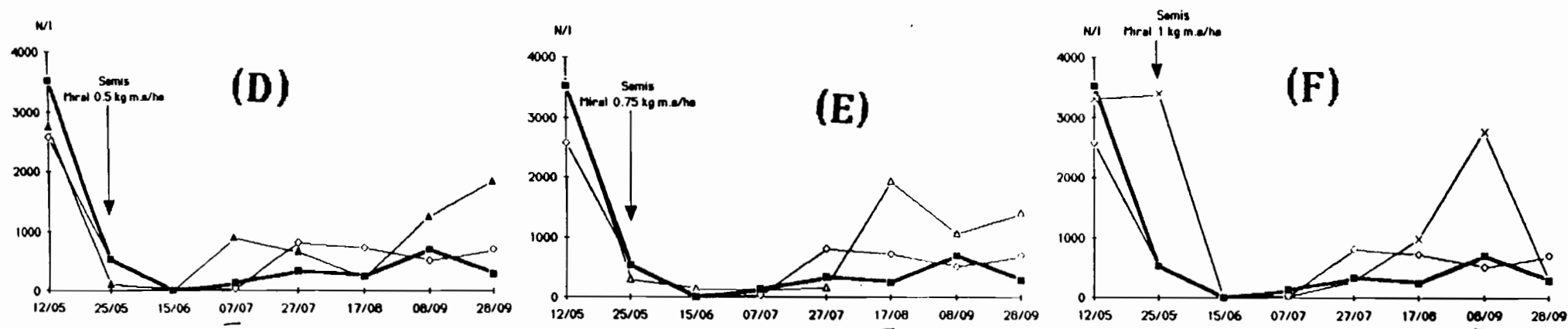
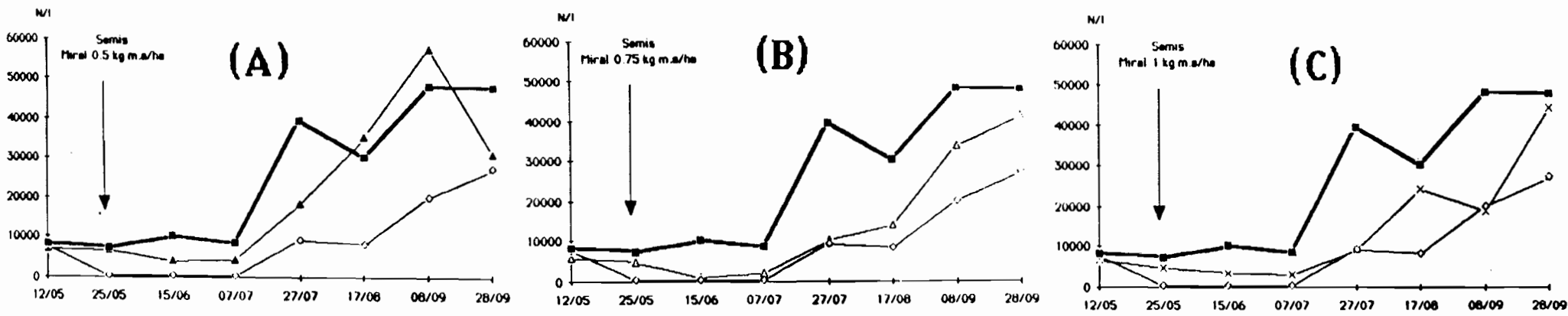


Fig. 3 : Dynamique des populations de *Meloidogyne* dans le sol après les traitements.

Avec engrais



- ▲ Miral 0,5 kg
- △ Miral 0,75 kg
- × Miral 1 kg
- Témoin
- Basamid

Sans engrais

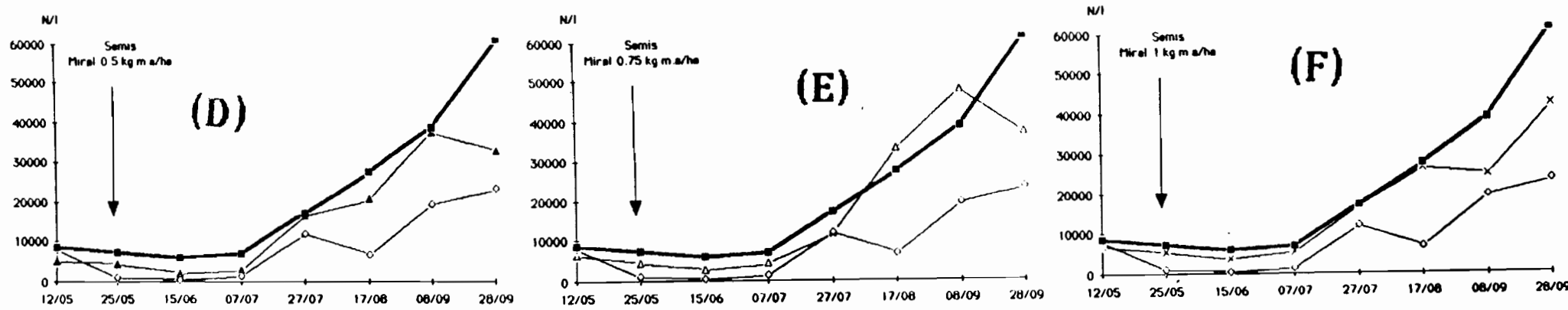
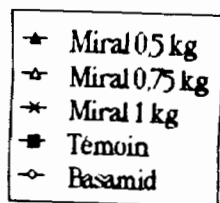
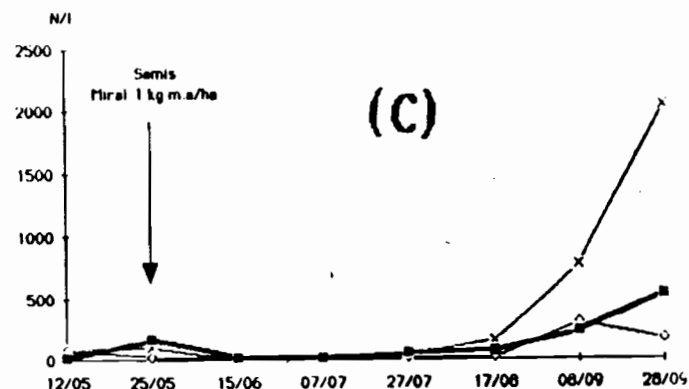
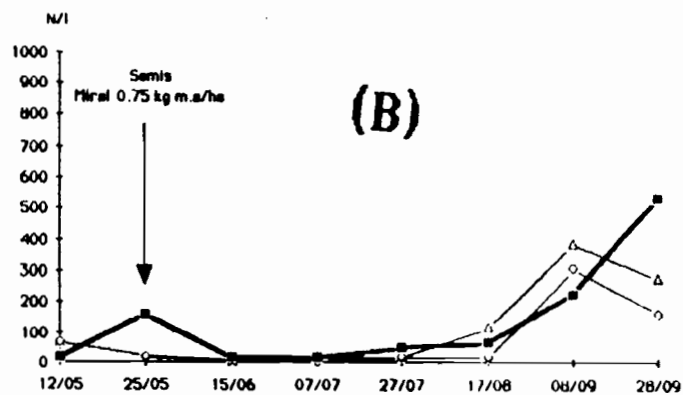
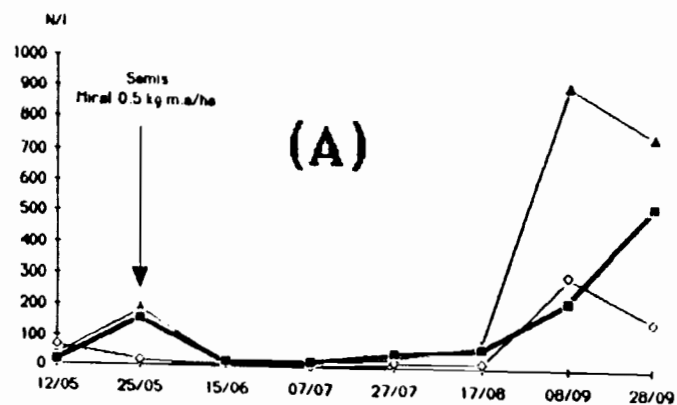


Fig. 4 : Dynamique des populations de *Helicotylenchus* dans le sol après les traitements.

Avec engrais



Sans engrais

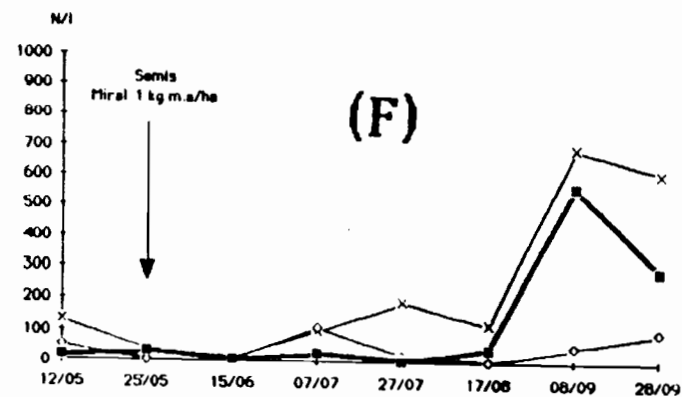
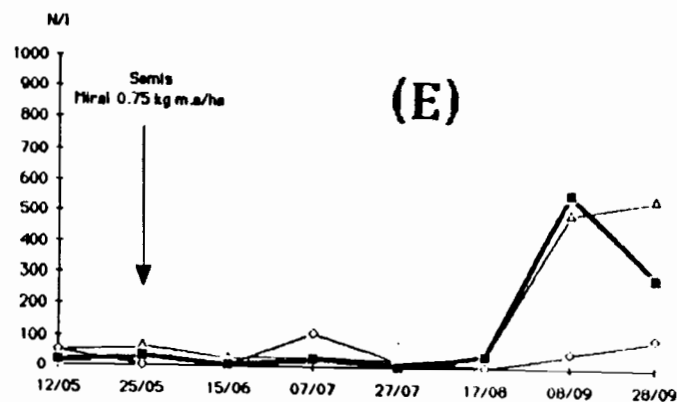
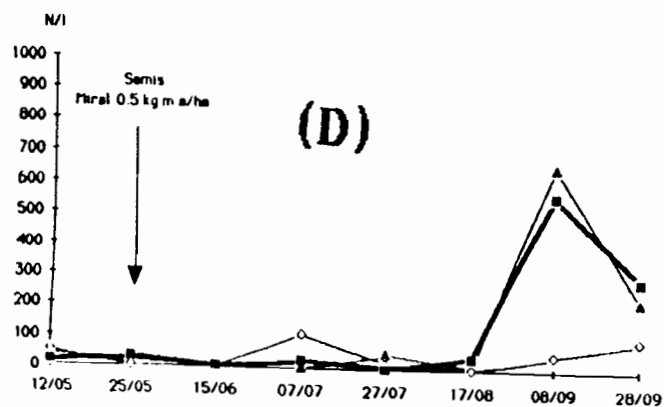
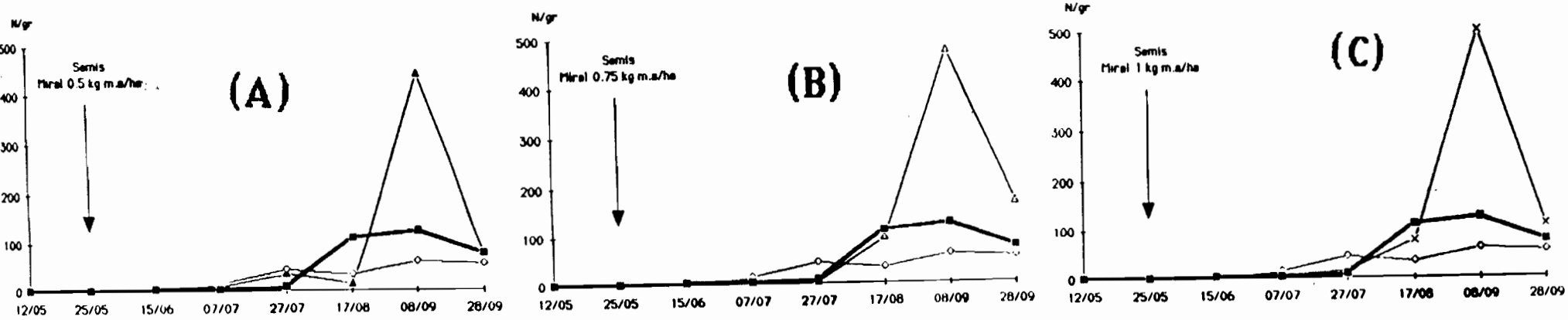


Fig. 5 : Dynamique des populations de *Pratylenchus* dans le sol après les traitements.

Pratylenchus



- ▲ Miral 0,5 kg
- △ Miral 0,75 kg
- * Miral 1 kg
- Témoin
- Pasamid

Meloidogyne

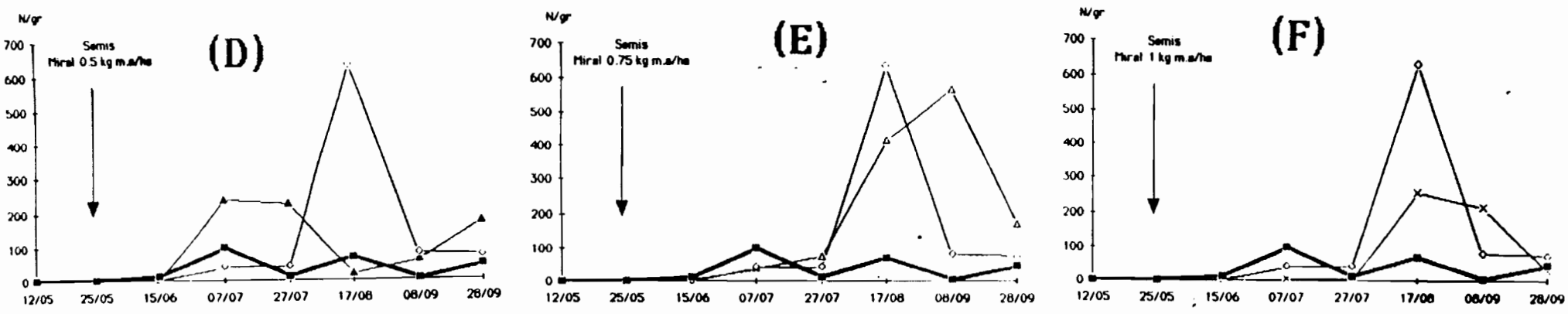
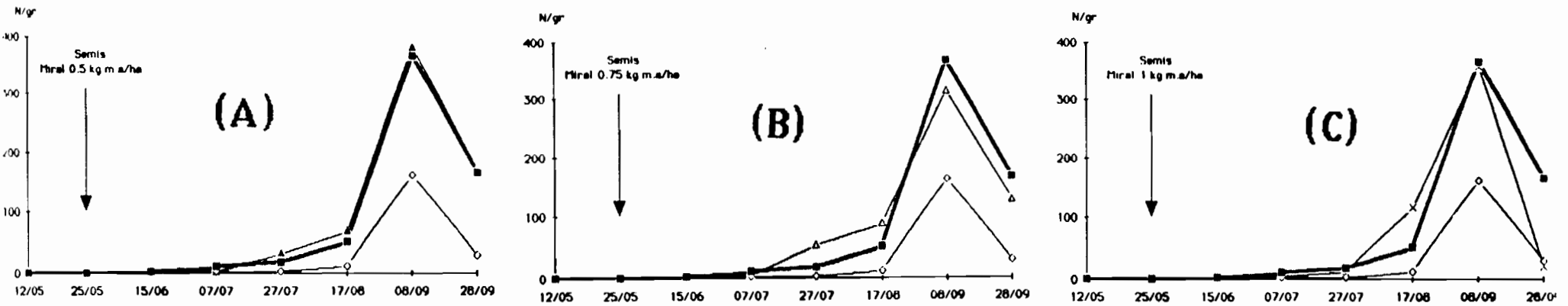


Fig.6: Evolution des populations de nématodes endoparasites dans les racines après les traitements, sans apport d'engrais.

Pratylenchus



- ▲ Miral 0,5 kg
- ☆ Miral 0,75 kg
- * Miral 1 kg
- Témoin
- ◇ Pasamid

Meloidogyne

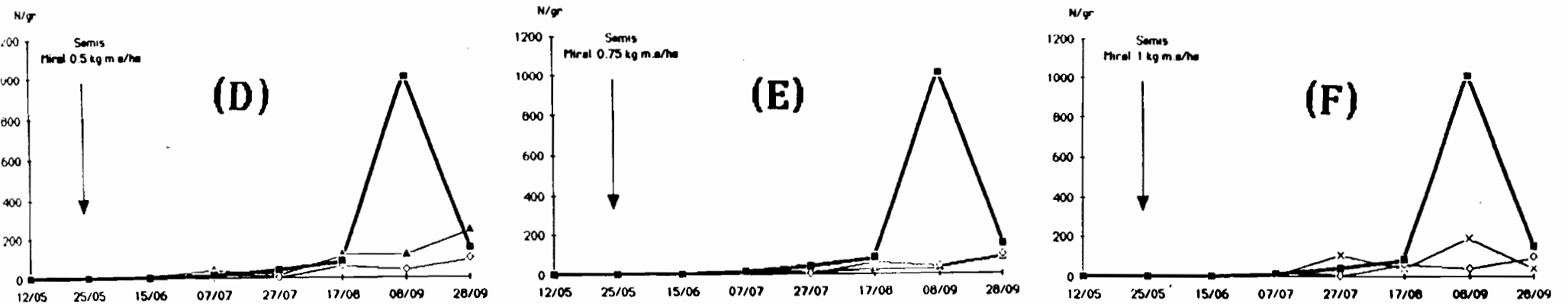


Fig.7: Evolution des populations de nématodes endoparasites dans les racines après les traitements, avec apport d'engrais.

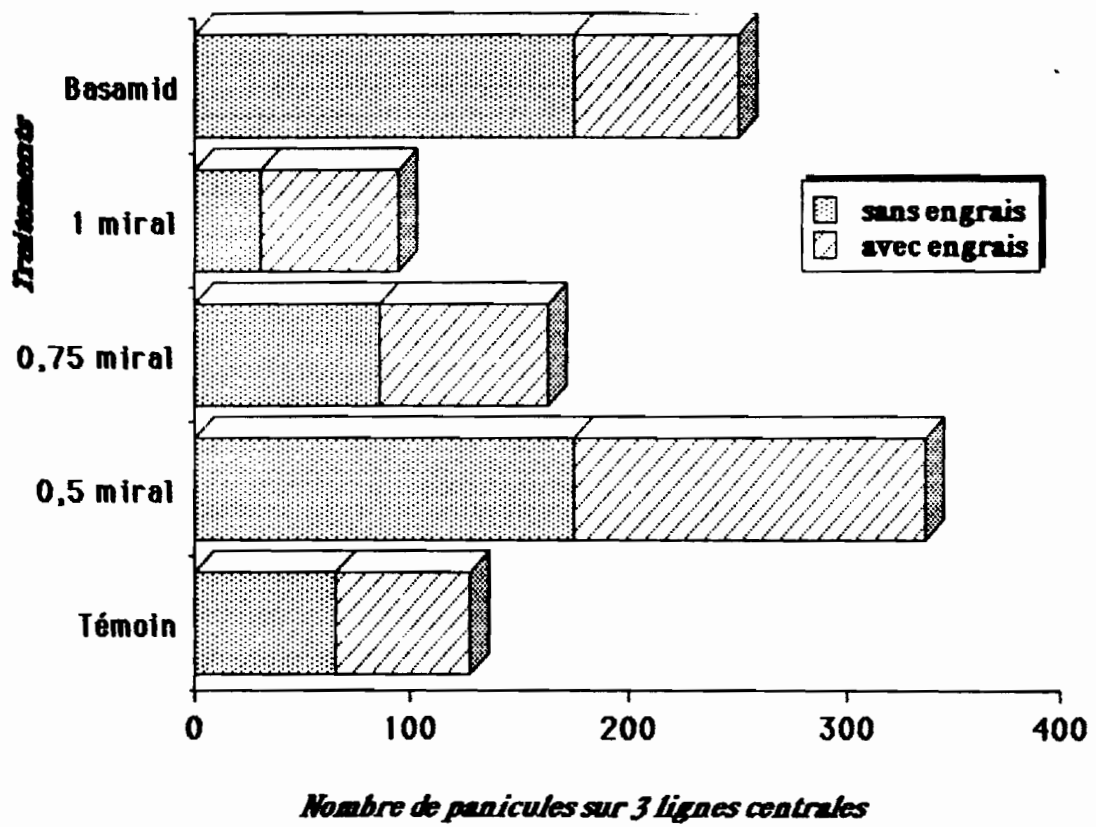


Fig. 8 : Effet différentiel des traitements nématocides sur l'épiaison, 84 jours après le semis.

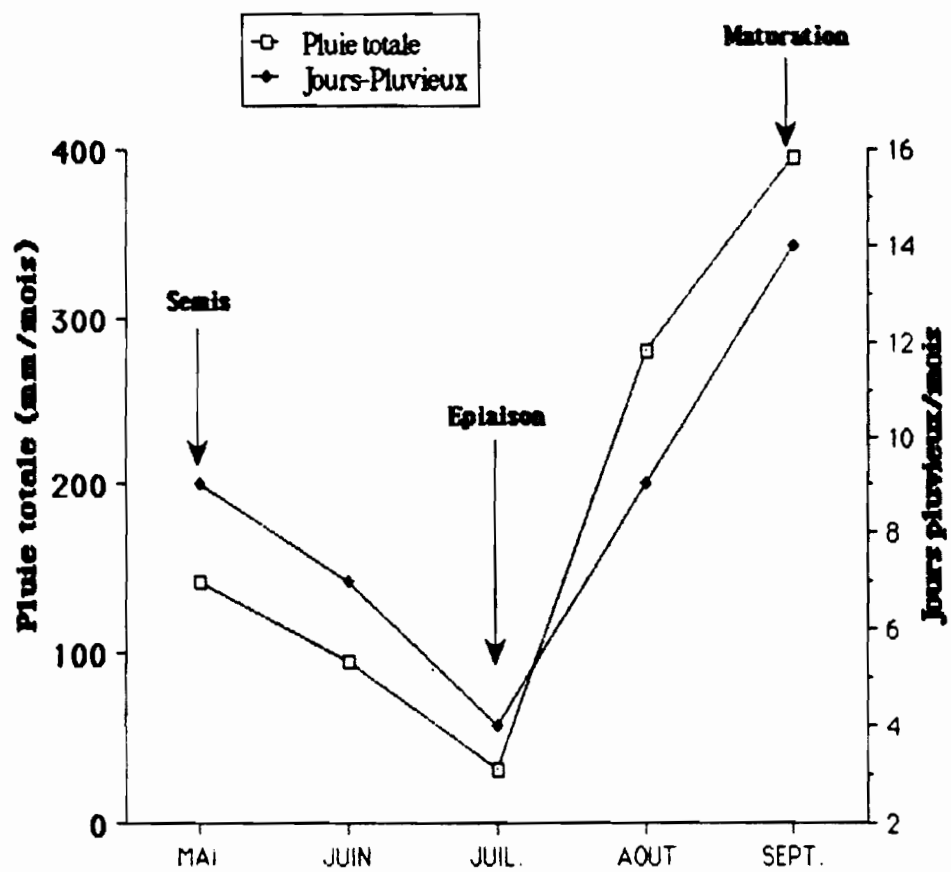


Fig. 9 : Données pluviométriques à la station SODEFEL de GAGNOA.