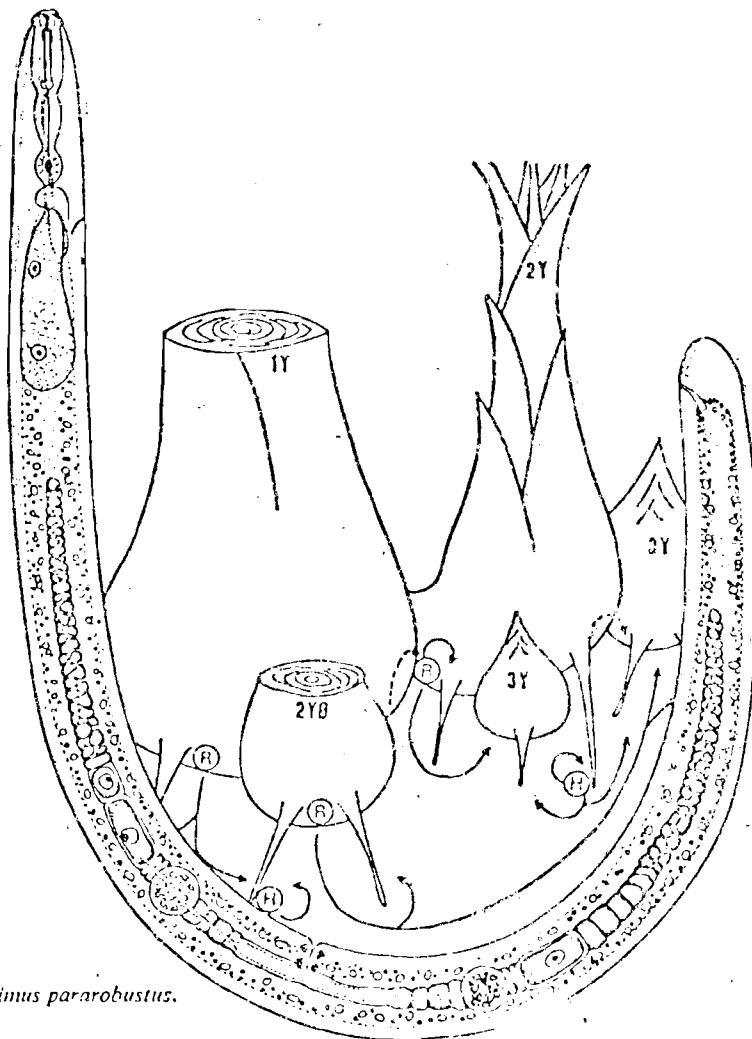


OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER.  
CENTRE D'ADRIPODOUME  
P.O. V-SÉ ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

Laboratoires de Nématologie et Pédologie

RAPPORT N° 2 DE LA CONVENTION ORSTOM - COFRUITEL



*Hoplolaimus pararobustus.*

Laboratoire de Nématologie

B. QUEMEHERVE  
P. CADET  
T. MATEILLE  
J.-N. CHAUCESSE  
W. DUPREZ  
P. TOPART

Laboratoire de Pédologie

E. ERITSCH  
J.-M. IRIS  
J.-L. JANEAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
CENTRE D'ADIOPODOUME  
B.P. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

Laboratoires de Nématologie et Pédologie

RAPPORT N° 2 DE LA CONVENTION ORSTOM - COFRUITEL

par

Laboratoire de Nématologie

P. QUENEHERVE  
P. CADET  
T. MATEILLE  
J.-N. CHAUCESSE  
V. DUPREZ  
P. TOPART

Laboratoire de Pédologie

E. FRITSCH  
J.-M. IRIS  
J.-L. JANEAU

## SITUATION ADMINISTRATIVE

A la demande de la COFRUITEL, nos interventions sur les bananeraies de basse Côte d'Ivoire ont débuté en mai 1981.

De mai à novembre 1981, l'Avenant n° 1 a permis la mise en place, au laboratoire, du matériel nécessaire au traitement des échantillons (sol, racines, écorces), l'équipement des véhicules destinés à ces opérations, et enfin, l'adaptation de nos techniques de prélèvement et d'extraction au cas particulier du bananier.

Mais ce n'est qu'au cours de l'Avenant n° 2 (1er novembre 1981 à 1er novembre 1982) que notre équipe de recherche est intervenue réellement sur le terrain pour la mise en place des essais.

Très vite, nous nous sommes aperçus que le programme ne pouvait se dérouler normalement sans l'appui des pédologues.

La COFRUITEL autorisa l'association du laboratoire de Pédologie de l'ORSTOM et nous accorda une avance en matériel, déductible de l'Avenant n° 3, afin que ses travaux débutent immédiatement.

Le 1er novembre 1982, les deux parties signèrent l'Avenant n° 3. Début décembre, au cours d'une réunion avec les planteurs, la participation d'un virologue fut envisagée, pour faire le point sur le problème des mosaïques du bananier ; après une enquête plus large et selon l'intérêt que portent les planteurs sur ce sujet, un projet d'intervention du laboratoire de Virologie sera éventuellement proposé aux responsables de la COFRUITEL.

## I. RAPPEL DES BASES DE NOS INTERVENTIONS

Pour parvenir à une amélioration tant du point de vue phytosanitaire qu'économique des traitements nématocides, nous nous sommes appuyés sur deux idées directrices, fruits de l'expérience du laboratoire sur d'autres cultures.

### 1) Relation sol-nématocide

Il est maintenant prouvé que les nématocides ont une activité d'intensité variable suivant les types de sol où sont implantés les cultures. Il faut donc rechercher pour chaque type de sol le produit nématocide le mieux adapté, ayant l'efficacité maximale à la dose la plus économique.

### 2) Période de sensibilité critique de la plante

Les essais mis en place les dernières années sur la canne à sucre et le riz irrigué ont montré une relation stricte à certaines périodes de leur cycle végétatif entre le nombre de nématodes les parasitant et les dégâts observés. C'est ainsi que sur la canne à sucre et le riz, c'est la période précoce du tallage qui est sensible aux attaques de nématode; plus tard, les infestations importantes observées paraissent moindres.

## METHODES DE TRAVAIL

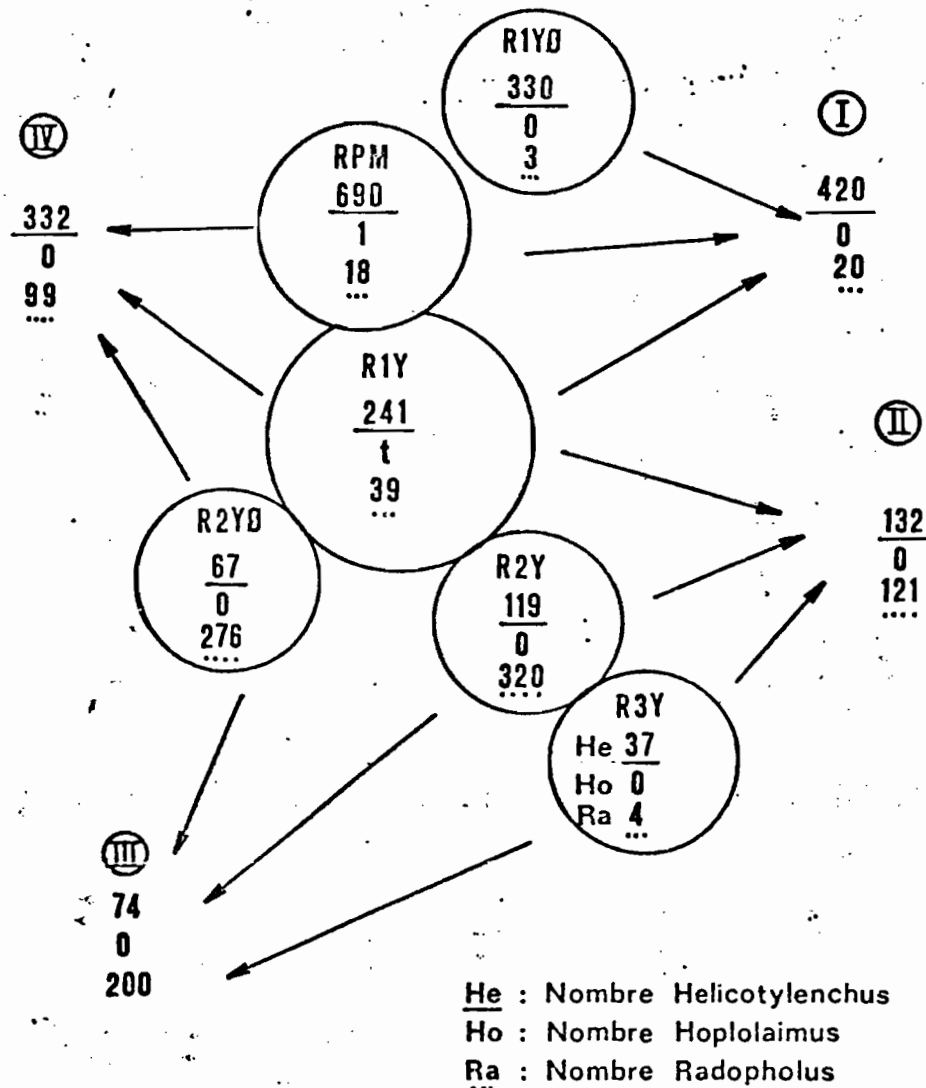
Nos techniques nématologiques, surtout en ce qui concerne le prélèvement, sont fondamentalement différentes de celles habituellement utilisées. Aussi est-il nécessaire de les rappeler brièvement.

### 1) Technique de prélèvement

Elle s'appuie sur deux observations :

a) lorsque l'on prélève au hasard un échantillon de racines au pied d'un bananier sans en faire l'arachage complet, les taux d'infestation des échantillons peuvent varier considérablement en raison de l'infestation différentielle propre à chaque organe (cf. figure 1)

Fig 1: INFLUENCE DU LIEU DE PRELEVEMENT RACINAIRE DANS LE CAS DE PRELEVEMENTS AU HASARD



Conclusion : 4 zones, 4 résultats différents et tous inutilisables dans le cas d'une dynamique de population

b) dans le cadre des essais le dénombrement de l'infestation propre à chacun des bananiers et pour chaque répétition conduit à calculer une moyenne du taux d'infestation pour le traitement considéré. Mais la répartition des nématodes étant aggrégative, cette moyenne est assortie d'une hétérogénéité qui la rend statistiquement inutilisable dans la comparaison des traitements.

D'où la méthode utilisée au laboratoire dans le cadre de nos essais (cf. figure 2 et 2 bis).

11) arrachage complet du bananier suivi du prélèvement des racines et de l'écorce, organe par organe.

12) rassemblement des racines ou de l'écorce de tous les bananiers d'un même traitement et cela organe par organe.

13) comptage des nématodes après extraction d'une partie aliquote d'environ 100 g, obtenue après découpage et homogénéisation de tout le prélèvement.

Ceci nous conduit donc à avoir les infestations racinaires des différents organes d'un bananier type représentatif du traitement considéré.

## 2) Technique d'extraction à partir du matériel végétal

Il s'agit d'une méthode douce ne lésant pas les nématodes, à l'aide d'un asperseur à brouillard (SEINHORST, 1950) (cf. figure 2bis).

Cette méthode à priori longue (15 jours) nous permet de récupérer toutes les espèces de nématodes contenues dans les racines, par le simple principe de la fuite naturelle des nématodes d'une racine hôte pourrissante. Bien sûr pour favoriser la sortie des parasites, racines et écorces doivent être découpées en petits morceaux (< 2 cm de longueur).

Bien que *Radopholus similis*, parasite principal du bananier dans la littérature (parce que le plus rencontré et le plus étudié) soit considéré comme peu mobile, d'où souvent son extraction par centrifugation, des expériences menées au laboratoire ont montré que ce nématode quitte invariablement un organe dévitalisé (cf. § Oeilletonnage), ce qui est le cas pour des racines (ou de l'écorce) finement découpées.

Fig 2 : Méthodes d'échantillonnage

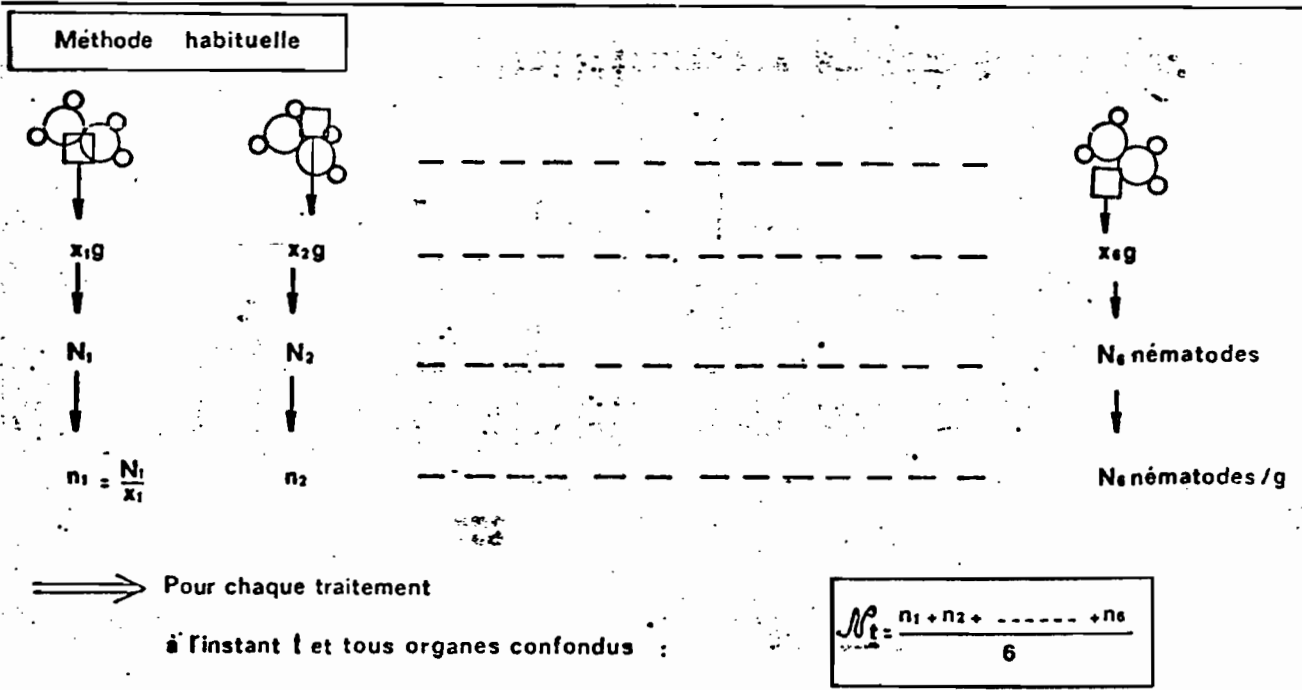
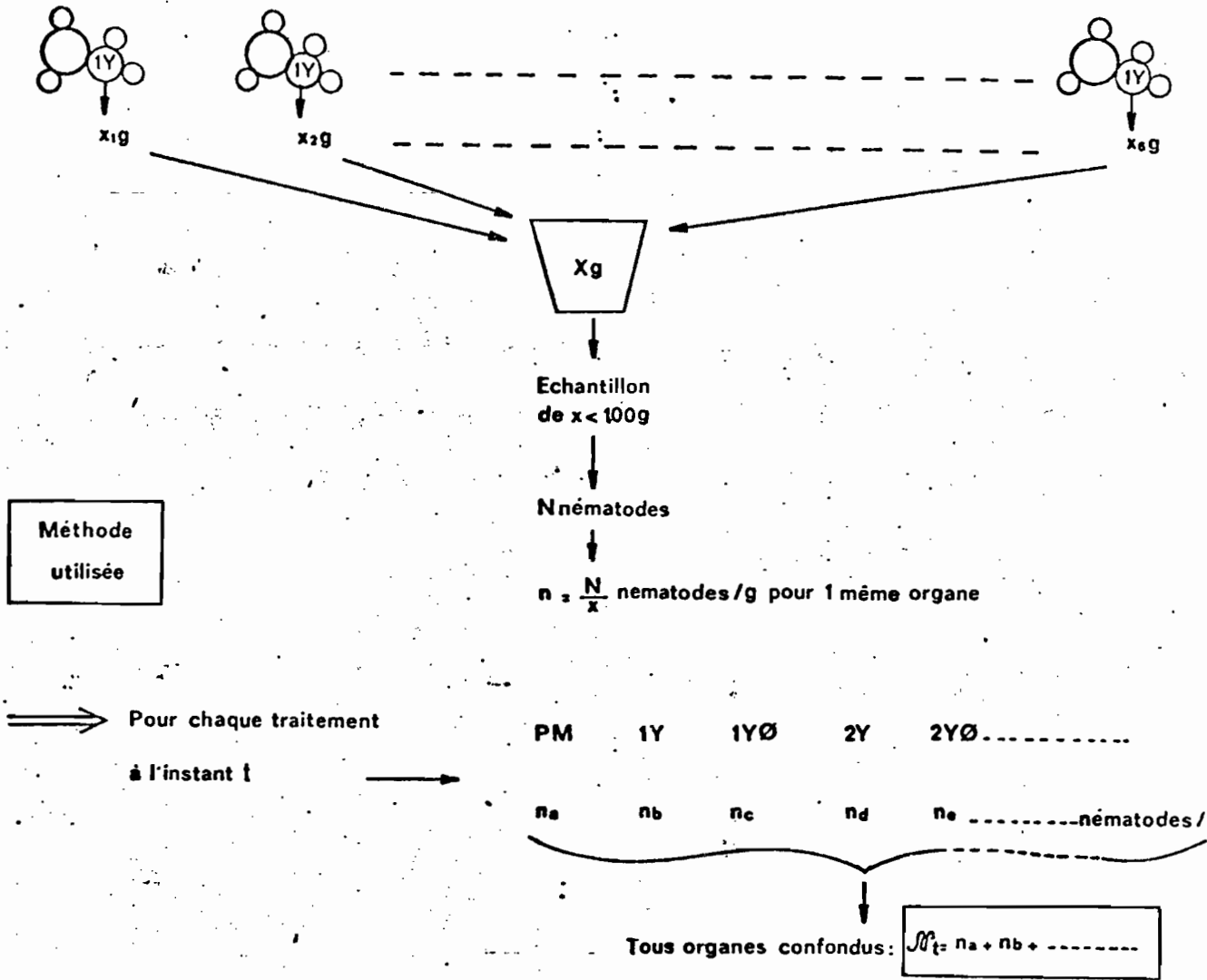
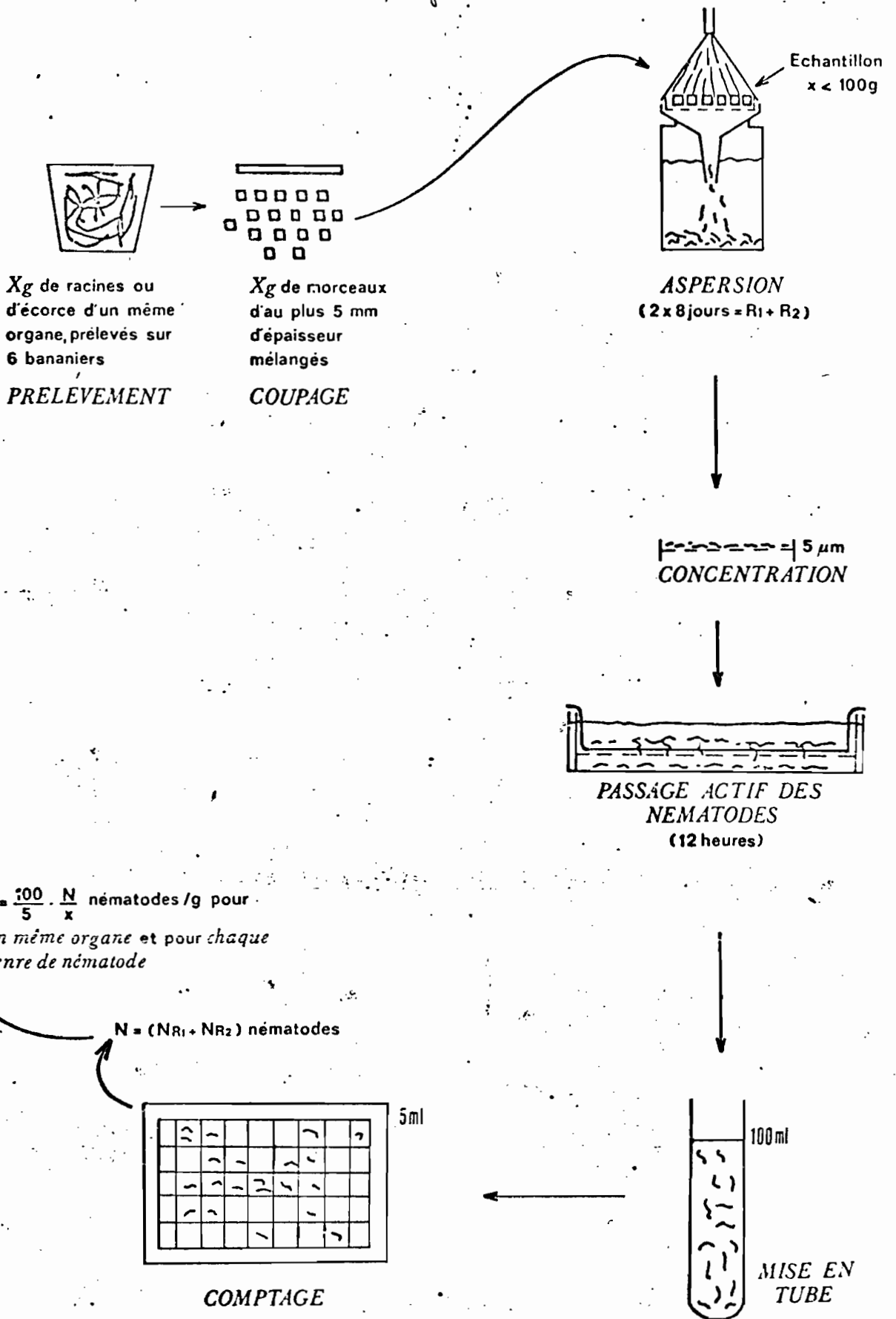


fig. 2 bis : Extraction et comptage





Cette méthode présente l'avantage de récupérer les individus actifs, et surtout nous permet l'analyse d'un très grand nombre d'échantillons (en théorie, 840 postes d'asperseur, soit une possibilité de 1.680 extractions racinaires par mois !).

### 3) Résultats des dénombrements

Pour chaque traitement, on a donc les taux d'infestation organe par organe, espèce par espèce et pour tous les nématodes présents.

Les prélèvements mensuels nous conduisent donc à obtenir des dynamiques de population très fines. Pour leur interprétation et afin de faciliter leur compréhension aux non nématologistes, on peut obtenir une vue d'ensemble de l'infestation à l'aide des fluctuations globalisées (tous organes confondus) d'endoparasites totaux (*Helicotylenchus* + *Hoplolaïmus* + *Radopholus* + etc... suivant le cas).

### EXPERIMENTATIONS EN COURS

Au 1er juillet 1982, tous les essais étaient installés sur les différents types de sol (cf. tableau 1). Sur ce tableau n'apparaît pas l'essai mis en place sur défriche à Azaguié-Blidah, le 14 novembre 1981.

On constate que l'inondation du Niecky de juillet 1982 a anéanti deux essais. Les protocoles de tous les essais répertoriés dans le tableau 1 sont identiques (toutefois une exception, l'essai d'AGBO 110).

La fourniture incertaine du DBCP (di-bromo-chloro-propène) nous a conduit à utiliser en remplacement l'EDB (éthylène di-bromide) fumigant aux propriétés similaires (avec toutefois des précautions d'emploi dues à une certaine phytotoxicité à la plantation, comme ce sera exposé plus loin).

TABLEAU 1 - Essais mis en place en 1981 et 1982

Type de sol	Localisation et Dénomination	Date de plantation	Age de l'essai au 01.02.83	Abandon et motif
Ferrallitique remanié rajeuni sur schiste	Azaguié - DOMINIQUE 1	5 juin 1981	2ème cycle	/
	Azaguié - SCHLATTERER 7	12 novembre 1981	2ème cycle	/
Sol hydromorphe peu humifère sur alluvions (argile)	Niecky - AGBO 115	29 avril 1981	3ème cycle	/
	Niecky - SABA 7 I	8 janvier 1982	abandonné	Inondation de juillet 82
	Niecky - AGBO 110	30 novembre 1982	1er cycle	/
Sol hydromorphe peu humi- fère sur alluvio-colluvions (argilo-limono-sableux)	Azaguié - MONEY 12	25 juin 1981	2ème cycle	/
	Niaho - BEDISSO 8	30 novembre 1981	2ème cycle	/
Sol hydromorphe humifère tourbeux	Niecky - YACE 25	7 avril 1982	1er cycle	/
	Niecky - SABA 6D	27 avril 1982	abandonné	Inondation de juillet 82
	Niecky - BONJOUR C5	9 décembre 1982	1er cycle	/
Sol hydromorphe peu humifère sur alluvions (sol limono-argileux)	Aboisso - BIA 3-66	19 avril 1982	1er cycle	/
	Bana-Comoé - ADIASSO 22	6 avril 1982	1er cycle	/

On dispose donc pour le moment de deux types de formulations pour les nématicides dits systémiques.

- a) les granulés

Les plus couramment utilisés, ils présentent l'avantage d'être d'un emploi facile, tant à la plantation qu'en cours de végétation et, d'un contrôle aisé.

Il est toutefois évident que l'application la plus rationnelle est celle qui est faite au moment de la plantation, lorsque le nématicide peut être enfoui et mélangé à la terre sous la souche.

Les épandages en cours de végétation, notamment ceux effectués sur des parcelles que nous considérerons comme relativement anciennes (au-delà du 2ème fruit) à la surface d'un sol tassé par les passages répétés de la main d'oeuvre, par l'accumulation des débris végétaux, du paillage, des bambous, nous paraissent souvent aléatoires. En effet on peut se poser la question de savoir qu'elle est la proportion réelle de matière active au contact et absorbé par les racines du bananier (et plus encore de l'organe concerné) (cf. figure 3).

Afin d'augmenter les possibilités d'absorption, l'épandage du granulé a été effectué sur une couronne de 80 cm autour du pied porteur et du rejet sélectionné pour le cycle suivant. En effet c'est dans cette zone que se trouvent 80% des racines, et c'est à distance du pied lui-même que peut tomber l'eau des pluies ou de l'irrigation qui sera le véhicule de la matière active déposée.

- b) la formulation liquide

Les problèmes d'épandage de granulés évoqués plus haut nous ont incité à utiliser dans certains cas une formulation liquide qui a plus de chance de transporter rapidement la matière active dissoute au moins dans les premiers centimètres du sol avec une bonne répartition.

Les premiers essais ont été faits avec le "Furadan-Flow" dont on a pu précédemment prouver l'efficacité sur canne à sucre et riz irrigué. L'application du produit se fait à l'aide d'un récipient percé d'une contenance d'1 litre.

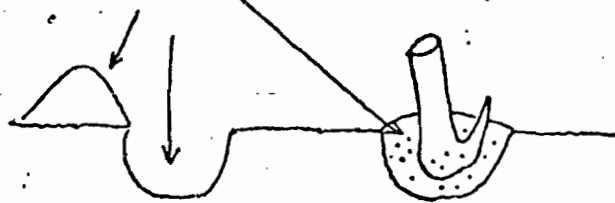
D'autres nématicides existent sous forme liquide (Miral, Namacur) et seront testés ultérieurement.

### Fig 3: Application des Nématodes

#### I: APPLICATION A LA PLANTATION

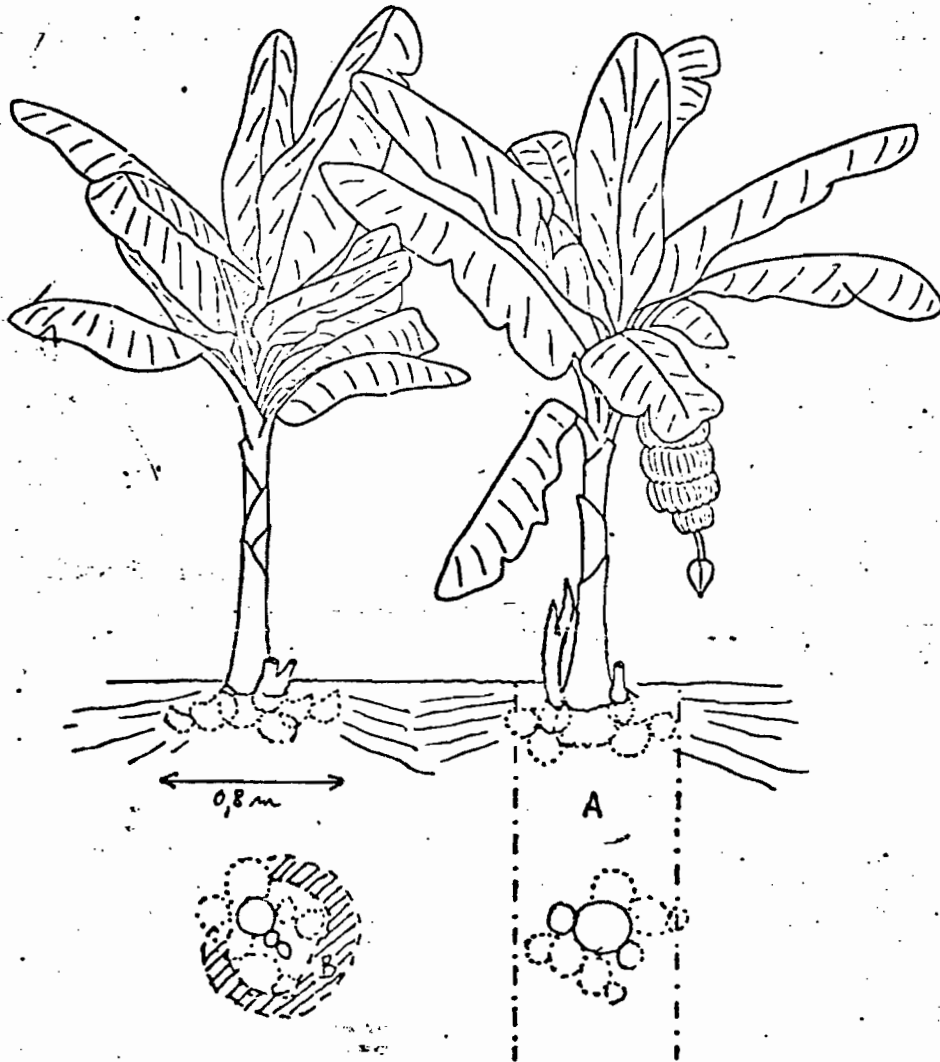
DANS LE TROU.

GRANULÉ (OU FORMULATION LIQUIDE)



#### II: APPLICATION EN COURS DE VEGETATION

: EN COURONNE LARGE ATOUR DU PIED PORTEUR  
ET DU REJET SELECTIONNÉ.



A: ZONE DE MOINDRE HUMECTATION (ZONES, ARROGAGE)  
(EFFET "PARAPLUIE" DU BANANIER)

ET ZONE D'OCCUPATION DU SOL PAR LES  
ORGANES SOUTERRAINS.

B: ZONE DU DEPOT DES NEMATOCIDES

## CAS PARTICULIER DES FUMIGANTS

Les essais-tests que nous avons effectué (AGBO 102, TOUHANTE 10) prouvent que l'application d'un fumigant en pré-plantation (2 à 3 semaines avant la plantation) au pal injecteur ou au coutre, entre 20 et 30 cm de profondeur donne toujours un résultat supérieur à l'application d'un granulé sur le contrôle des nématodes dans les quelques mois qui suivent la plantation.

Toutefois, hormis quelques situations où la mécanisation peut être envisagée (Azaguié) l'utilisation du pal injecteur est irréalisable.

C'est pourquoi nous avons appliqué le DBCP de la même manière qu'un nématicide systémique liquide, soit dans le trou de plantation, soit à la surface du sol ; quoiqu' étant une utilisation originale d'un fumigant, sur certains types de sol, les résultats ont été très encourageants.

L'EDB a lui aussi été appliqué de cette façon, mais il s'est révélé immédiatement plus phytotoxique que le DBCP. Malgré cela le produit mérite d'être étudié plus attentivement, non seulement pour son activité nématicide mais aussi pour le contrôle éventuel d'autres parasites comme les charançons et les vers blancs (pour ces derniers, son activité a été prouvée pour des espèces proches sur la canne à sucre).

## II. ACQUIS SCIENTIFIQUE DE LA CAMPAGNE PRECEDENTE

Nos efforts ont porté principalement sur l'étude de l'infestation du matériel végétal de plantation et sur l'influence de l'oeilletonnage sur les populations de nématodes.

### I. Le matériel végétal

Deux types de matériels peuvent être utilisés lors de la replantation, les souches et les baïonnettes. Sans revenir sur les résultats exposés dans le rapport n° 1, on peut trouver ci-après les conclusions qui nous ont conduit à mener l'essai sur défriche à Blidah.

a) les souches

- toujours infestées par une grande quantité de nématodes dont 90% de *Radopholus similis*
- l'attente des souches avant plantation (au soleil ou même à l'ombre) durant 2 à 3 semaines provoque un dessèchement de l'écorce superficielle qui détruit jusqu'à 80% des nématodes présents dans l'écorce.
- la sortie de 95% des nématodes présents dans une souche s'effectue durant le 1er mois après la plantation (étude en culture hydroponique),
- l'attente des souches n'entraîne pas d'augmentation du pourcentage des remplacements dans la mesure où il est plus facile d'éliminer celles qui ont pourri ou qui n'ont pas émis de rejet.

b) les baïonnettes

- ne sont pas toujours infestées de nématodes, (pourcentage variable en fonction du lieu de prélèvement géographique et de l'âge des carrés)
- la sortie des nématodes est beaucoup plus étalée dans le temps. Les *Radopholus* se multiplient en abondance dans leur écorce du fait que l'organe de part sa "reprise du coeur" reste vivant.
- il n'y a pas à rechercher le rejet axial comme nous le verrons par la suite.

Suite à ces études au laboratoire, un essai de mise en pratique a été installé sur une défriche pour comparer les mérites respectifs d'une plantation à partir de souches ou de baïonnettes (voir dans la partie résultats).

### III - L'OEILLETONNAGE

L'étude des dynamiques de populations par organe commencée en 1982 (cf. rapport n° 1 de la convention ORSTOM-COFRUITEL) nous a laissé supposer que cette pratique culturale pouvait avoir des conséquences sur l'évolution des populations de nématodes.

Trois questions ressortent de ces observations :

- quelle est l'influence de l'oeilletonnage sur le développement total du bananier et de chacun des rejets recépés ou pas ?

- quelle est l'influence de l'oeilletonnage sur l'évolution de la population de nématodes ? Est-elle liée avec une modification du système racinaire ?

- quelle est l'influence de la nature (c'est à dire choix du rejet successeur) et de la période de l'oeilletonnage sur la population de nématodes ? La réponse à cette question pourrait apporter un remède, temporaire, pour la lutte contre les nématodes du bananier, en retardant leur développement.

#### 1. Influence de l'oeilletonnage sur le développement de bananiers très peu infestés.

Quelques bananiers provenant de parcelles (Ferme ORSTOM) dénématisées par de très fortes doses de DBCP, ont été placés en microparcelles (buses de 1 m<sup>3</sup>) stérilisées au Bromure de Méthyle.

Dans ces conditions très éloignées de la réalité, ces bananiers n'étaient presque pas parasités (moins de 1 nématode par gramme d'écorce ou de racine).

Alors, l'absence d'oeilletonnage, se traduit par une diminution de la taille des bananiers (Fig. 4).

Dans le cas d'un oeilletonnage, deux situations se présentent : le rejet axial (rejet apparaissant à l'opposé de l'attache du pied mère sur l'ancienne souche) est recépé ou conservé. Pour ce second traitement, et seulement pour celui-ci, les bananiers fleurissent nettement plus tôt (Fig. 4). Pourtant l'étude du développement des systèmes racinaires n'a révélé aucune différence entre les trois types de traitements.

PAS D'OUILLETONNAGE

OUILLETONNAGE  
DONT LE REJET AXIAL

OUILLETONNAGE,  
REJET AXIAL MAINTENU



Fig. 4 : Influence d'un oeilletonnage précoce et du choix du rejet maintenu sur des bananiers très peu infestés de nématodes (moins de 1 nématode par gramme).



Conclusion : il semble, qu'en l'absence de nématodes, l'oeilletonnage ait une influence sur le développement futur du bananier ; s'il est nécessaire d'oeilletonner, la conservation des potentialités particulières du rejet axial est impérative.

## 2. Influence de l'oeilletonnage dans le cas de bananiers très parasités :

Trois traitements ont été étudiés :

- pas d'oeilletonnage
- oeilletonnage 2 mois après la plantation, en sélectionnant le plus grand rejet
- même traitement que le précédent avec application d'une pâte au 2,4 D (hormone de croissance) sur la section de la coupe.

### 21. Effets sur le développement des bananiers

Seul le rendement, dans le cas du 3e traitement (2,4 D) est significativement plus important que celui des deux autres (Fig.5). Pourtant, il n'y a aucune différence en ce qui concerne le développement racinaire (Fig. 6 et 7) ; mais, quantitativement, il y a toujours moins de racines sur les rejets oeilletonnés que sur les rejets conservés (Fig. 7).

### 22. Effets sur les populations de nématodes (Fig. 8)

L'oeilletonnage, mécanique ou chimique, augmente considérablement la population totale des nématodes (tous genres confondus) au pied de l'ensemble du bananier. Mais cette évolution est différentielle selon le genre du nématode (*Radopholus* et *Helicotylenchus*) et les tissus parasités (racines et écorce). La multiplication n'apparaît qu'environ deux mois après l'oeilletonnage ; un second phénomène intervient donc, qui peut être le stade physiologique de la plante (ici la floraison), le début de la saison des pluies, ou les deux, qui coïncident par hasard dans notre expérience.

## 3. Conclusion :

Le type d'oeilletonnage n'ayant pas d'influence sur le développement racinaire, l'augmentation des niveaux de populations peut être induit par une variation de l'activité physiologique du bananier.

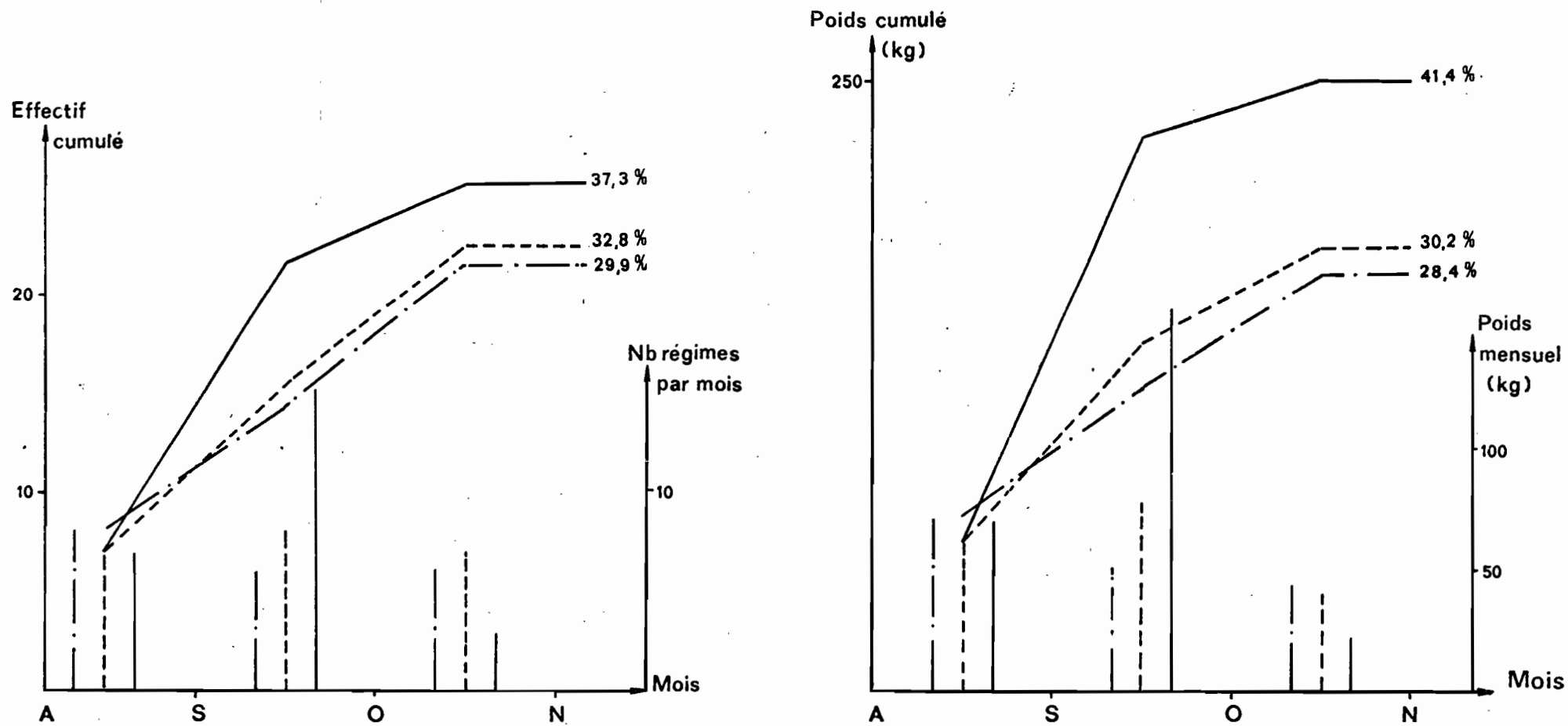


Fig.5 : Effets de l'œilletonnage sur le rendement :

- ..... Pas d'œilletonnage
- Œilletonnage classique
- Œilletonnage chimique au 2,4D

Fig. 6.: Effets de l'oïlletonnage sur la section des racines.

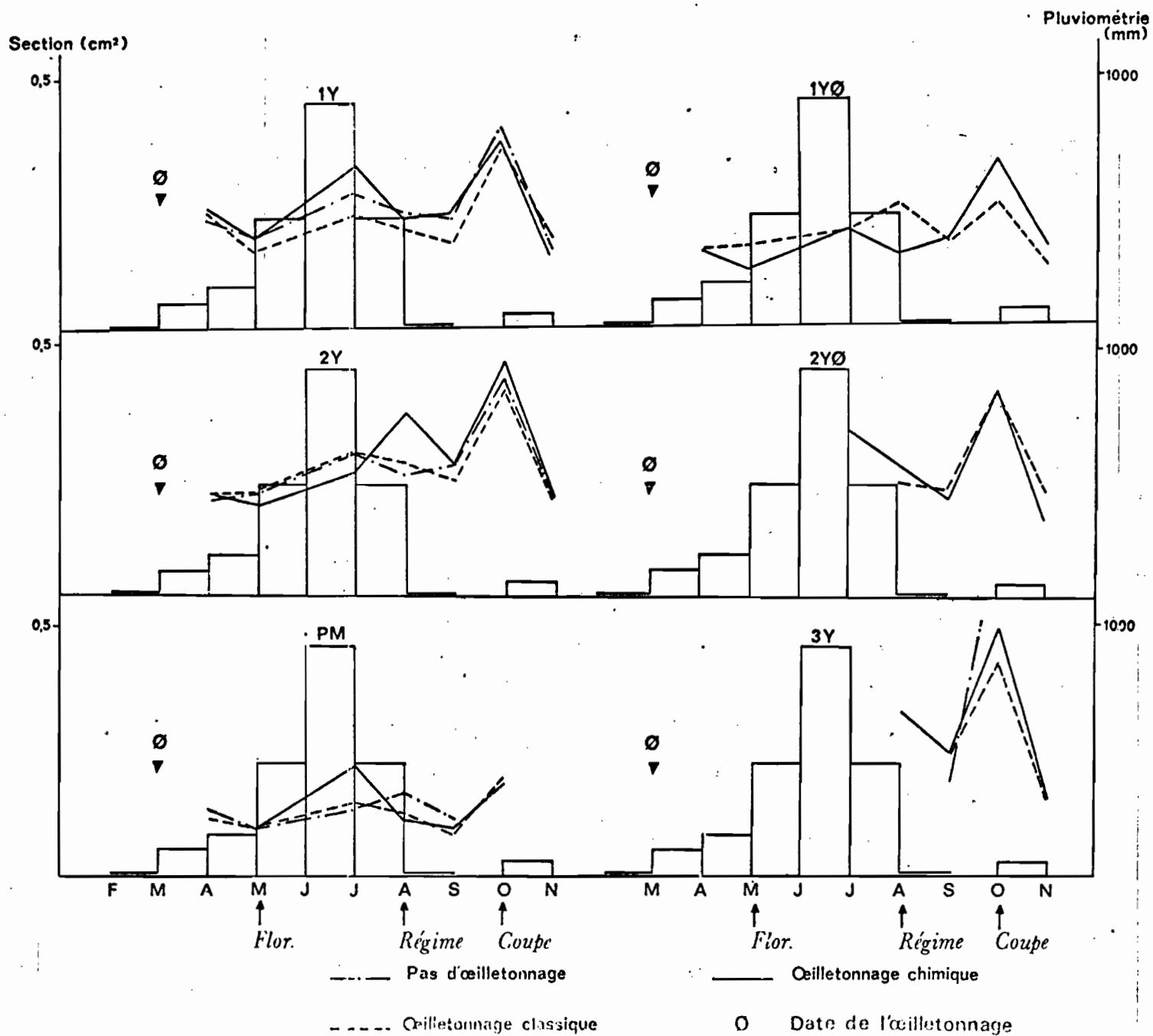


Fig.1 : Effets de l'oeilletonnage sur la densité de racines par bulbe.

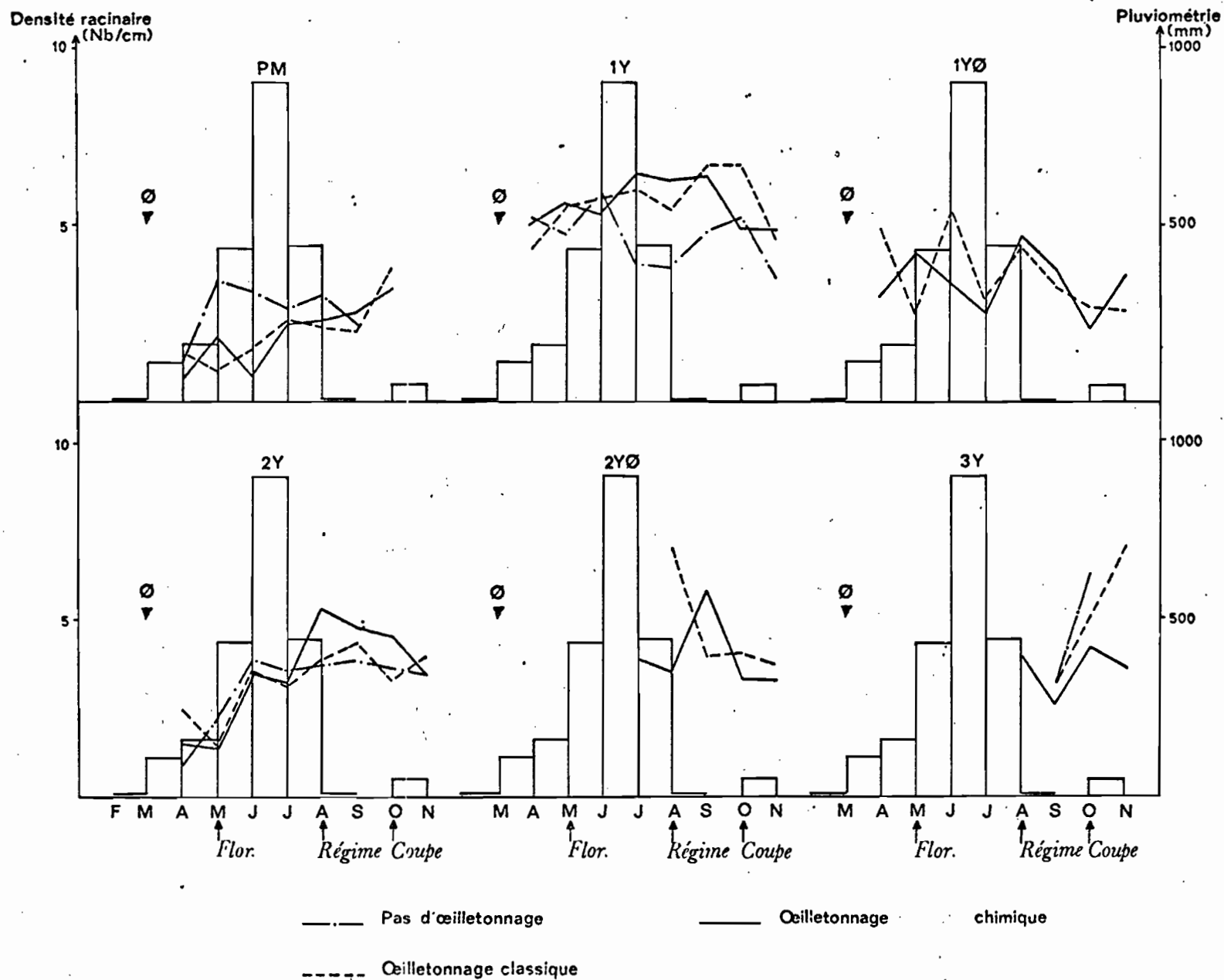
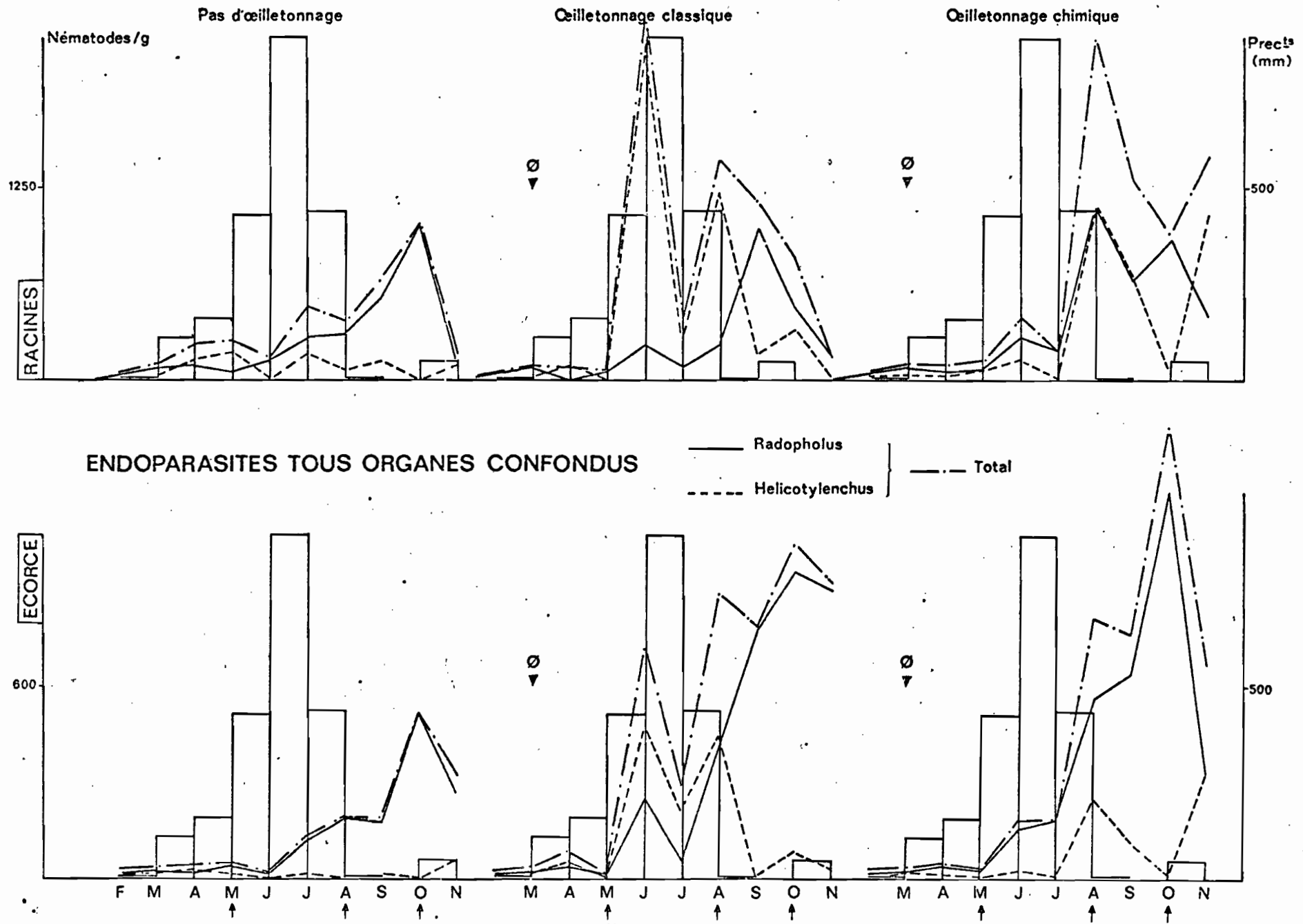


Fig. 8 : Effets de l'oïlletonnage sur l'évolution des populations de nématodes.



### 31. Incidence du choix du rejet maintenu sur les populations de nématodes

D'après les enquêtes effectuées par l'IRFA, il semble que la sélection précoce du rejet ne permette la conservation de l'axial que dans 70% des cas. Au bout d'un certain temps, le rejet axial est toujours le plus vigoureux même si, au départ, il apparaissait en retard.

Nous avons donc étudié trois situations :

- l'oeilletonnage au 2e mois, dont le rejet axial,
- l'oeilletonnage au 2e mois, avec maintien du rejet axial,
- l'oeilletonnage au 6e mois (en préfloraison) avec maintien du plus grand rejet qui, à cet âge, est l'axial.

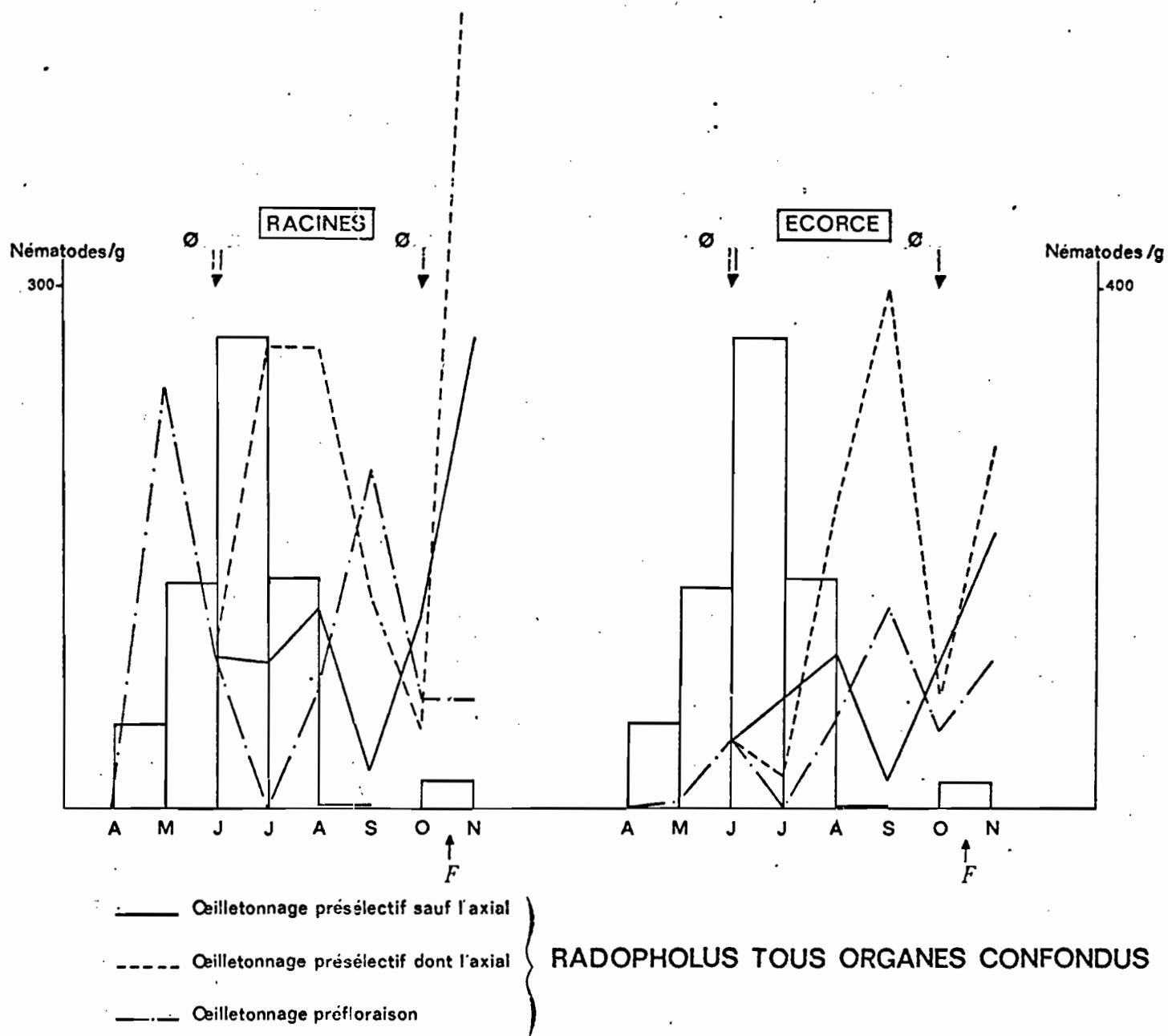
Nous observons (Fig. 9) une multiplication considérable de *Radopholus* quand le rejet axial est oeilletonné, et un développement quantitativement moins important quand l'oeilletonnage est tardif. Remarquons l'apparition d'une nouvelle explosion au moment de la floraison.

Conclusion : cette expérience met en évidence les potentialités particulières contenues dans le rejet axial ; au moment de l'oeilletonnage, son repérage et sa sélection comme futur pied porteur est donc prioritaire.

Mais pour cela, il faut déterminer le moment où son choix n'est plus équivoque ; cette période varie avec le type de sol et peut atteindre plusieurs mois. Ceci implique donc de planter des souches sur lesquelles seuls des "yeux" sont conservés, de laisser partir tous les rejets autour du pied mère, puis de sélectionner le pied porteur au moment opportun. Il n'est alors pas question d'alignement dans la plantation.

Ce travail s'éloigne des préoccupations des nématologistes et il serait souhaitable que les planteurs se penchent sur sa résolution.

Fig. 9 : Effets de la date de l'oeilletonnage et de la nature des rejets oeilletonnés sur l'évolution des populations de nématodes.



#### 4. Conséquences de l'oeilletonnage sur les déplacements des nématodes Comparaison avec l'oeilletonnage chimique.

L'observation (Fig.10) du comportement des nématodes a permis d'établir les mouvements des différentes espèces au pied d'un bananier. Les faits les plus importants sont les suivants :

- *Helicotylenchus* parasite surtout les racines, que ce soit sur un organe oeilletonné ou pas (en quantité plus importante sur l'organe oeilletonné : Fig.12) et se déplacerait géographiquement vers les parties plus jeunes du rhizome, au fur et à mesure que les anciennes pourrissent.

- *Radopholus* quitte invariablement l'écorce et les racines d'un organe dévitalisé par l'oeilletonnage (lui-même relié à un organe physiologiquement inactif), pour conquérir d'abord l'écorce puis les racines des rejets plus jeunes.

Lorsqu'on utilise le 2,4 D (Fig.11) :

- les mouvements d'*Helicotylenchus* ne varient pas mais le taux d'infestation diminue sur les rejets oeilletonnés (Fig. 12).

- le phénomène est modifié pour *Radopholus* qui continue de se multiplier sur les rejets oeilletonnés (à un taux plus élevé que sur les rejets non oeilletonnés : Fig. 12).

Conclusion : comme ni l'hormone, ni l'oeilletonnage mécanique seul, n'ont d'effet sur le système racinaire (cf. § 1.2.1), il y aurait donc une influence physiologique sur la multiplication et le déplacement des nématodes. Cette hypothèse laisse entrevoir la possibilité de lutter contre les nématodes au moyen de substances naturelles (régulateurs de croissance par exemple).

Par ailleurs, l'augmentation significative du rendement avec le traitement au 2,4 D (Fig.5) n'est dû qu'à un effet phyto-stimulant de cette hormone, indépendamment du taux très élevé de la population de nématodes. Cette figure est à rapprocher de celle que présente un traitement au Miral à la plantation.



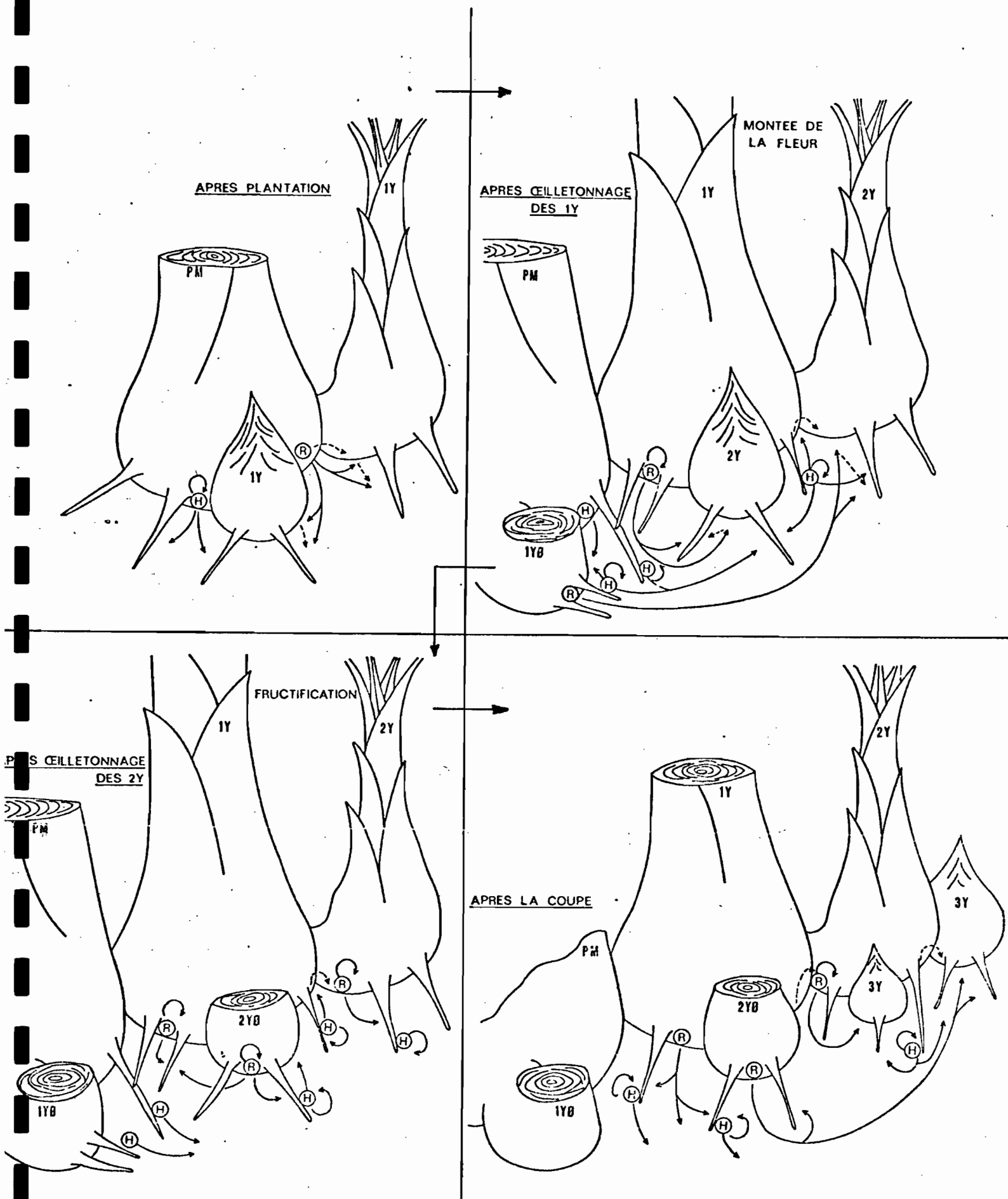


Fig.10 : Migrations des populations de Radopholus (R) et d'Helicotylenchus (H) au pied d'un bananier ceilletonné mécaniquement.

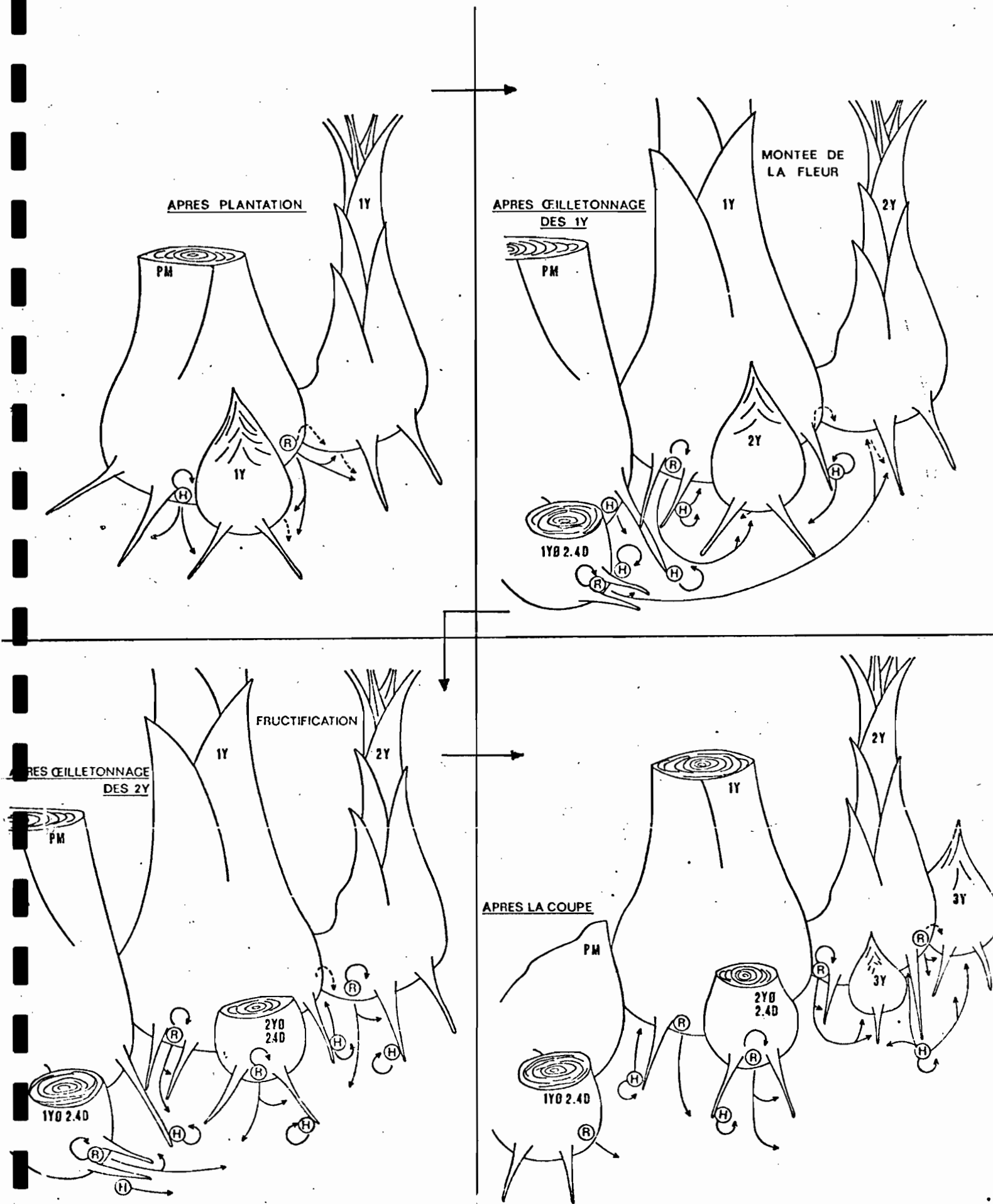
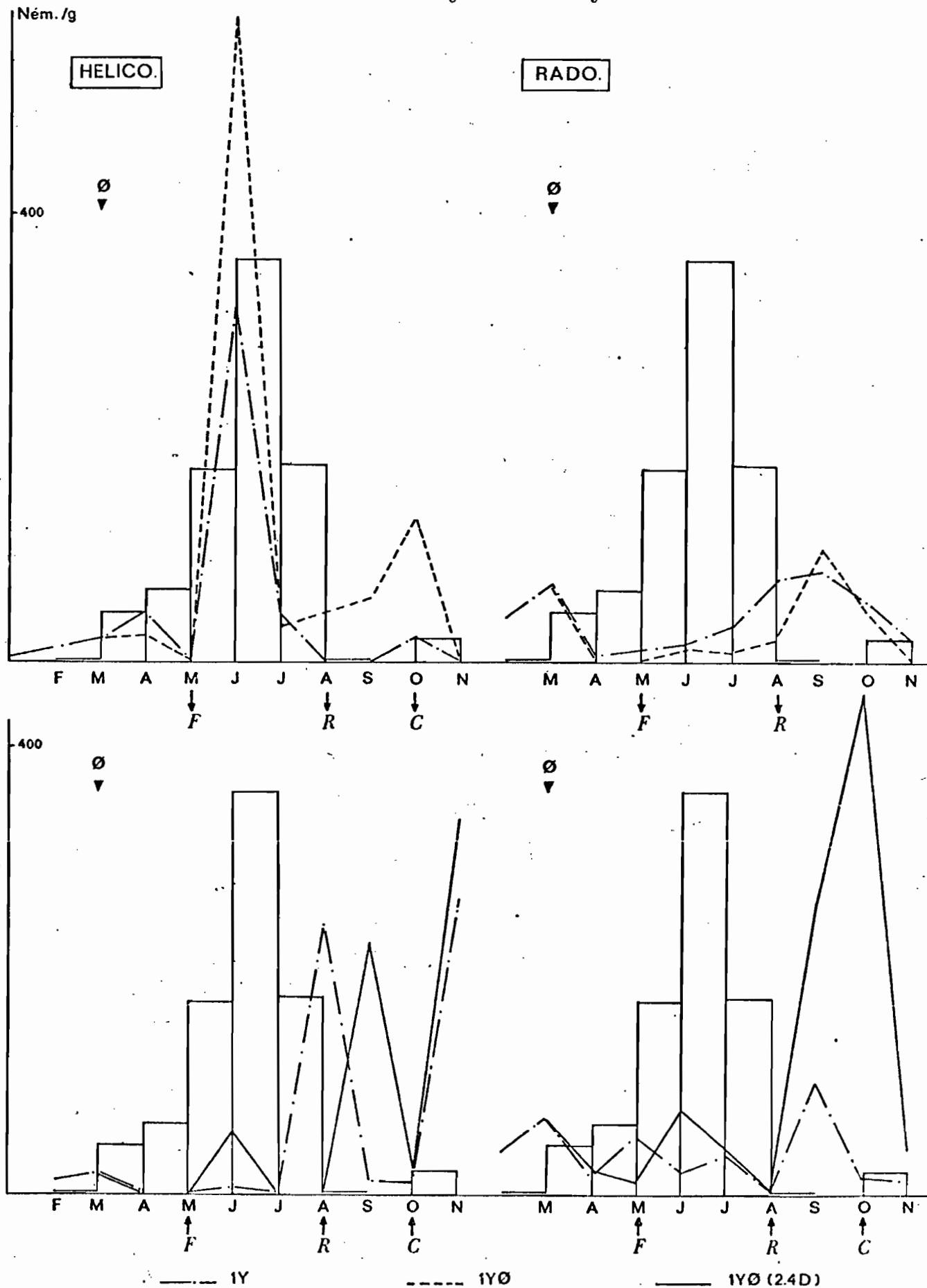


Fig. 11 : Migrations des populations de *Radopholus* (R) et d'*Helicotylenchus* (H) au pied d'un bananier oeilletonné chimiquement (2.4D).

Fig. 12 : Comparaison des effets d'un oeilletonnage mécanique et d'un oeilletonnage chimique sur l'évolution des populations de nématodes infestant les racines des rejets de 1<sup>o</sup> cycle.



## REMARQUE

Quelles sont les raisons qui peuvent expliquer la surinfestation des racines des rejets oeilletonnés ? Certes, s'il n'y a pas de différences numériques de racines entre les rejets oeilletonnés et les autres, les racines des premiers ont tendance à se ramifier et à produire un chevelu, ce qui multiplie les zones préférentielles (apex, et radicelles) de pénétration et de multiplication des nématodes. Par ailleurs, il est bien connu (démonstré sur le riz) que la suppression des parties aériennes entraîne évidemment des modifications physiologiques dans la plante qui favorisent l'infestation de ces racines par les nématodes. A ce titre, signalons que la coupe du régime et le recépage qui s'en suit est l'équivalent d'un oeilletonnage et va induire des mouvements de nématodes.

#### IV. RÉSULTATS DES ESSAIS

##### A. ESSAI SUR DEFricHE A BLIDAH

###### a) Protocole et but

Il a été installé sur une défriche jamais cultivée en bananes pour comparer les deux matériels de plantation souches et baïonnettes, et vérifier l'observation selon laquelle des souches qui ont attendus, perdent la plus grosse part de leur potentiel infestant.

soit

	Matériel de plantation	Traitement nématocide
1	souche	néant (témoin 0)
2	souche	Pralinage au Némacur et traitement suivant recommandation en vigueur
3	rejets baïonnette	néant
4	souches après 15 jours d'attente	néant
5	souche	Némacur granulé 60 g/pieds et traitement suivant recommandation en vigueur.

###### b) Résultats

###### α) du point de vue nématologique.

On constate que *Radopholus similis* est pratiquement la seule espèce phytoparasite représentée dans cet essai, or il s'agit d'une défriche qui n'en contenait pas avant plantation.

Cette observation confirme le fait que d'une part la réinfestation du sol est bien apportée par le matériel végétal et que d'autre part elle est constituée en majorité par *Radopholus similis* dont on sait qu'il représente la quasi-totalité des nématodes contenus dans l'écorce.

Par ailleurs, la dynamique des populations (fig. 13) nous montre la vitesse avec laquelle sont infestées les racines du bananier.

Sur les témoins, on observe une infestation très rapide des racines en *Radopholus*, or ceux-ci sont sortis de l'écorce, pendant le premier mois qui suit la plantation. Ensuite il y a répartition des nématodes dans les différents systèmes racinaires et rhizomes qui se mettent en place au fur et à mesure de l'apparition des rejets, d'où une diminution globale de la densité.

En dehors du témoin, tous les traitements ont agi sur la dynamique de population des nématodes et il est remarquable de constater que la plantation de baionnettes nous a permis d'obtenir une situation pratiquement aussi saine qu'avec une souche pralinée au Némacur et traitée ensuite au Némacur granulé.

Les souches qui ont attendu 2 semaines ont donné un résultat sensiblement équivalent à un traitement au granulé, et en tous cas très nettement supérieur à celui obtenu avec des souches plantées immédiatement après arrachage.

### β) Résultats agronomiques

Traitement	Poids moyen de régime et écart type	
TEMOIN	18,7 1,9	
SOUCHES PRALINEES	18,9 0,8	F = 0,107
NEMACUR GRANULE	18,7 0,5	NON SIGNIFICATIF
SOUCHES ATTENTES	18,3 2,6	
BAIONNETTES	18,7 0,3	

Sur ce tableau, on constate qu'il n'y a pas de différences au niveau du poids de régime récolté au 1er cycle ; dans cet essai le facteur le plus important a été la position des parcelles, celles en bas de pente, notamment sur bambous ont eu les rendements les plus importants.

Néanmoins, une différence est apparue au niveau du raccourcissement de l'intervalle plantation-coupe en faveur des parcelles traitées au Némacur.

#### γ) Conclusion - Discussion

Cet essai nous a fourni un certain nombre d'informations qui méritent d'être vérifiées :

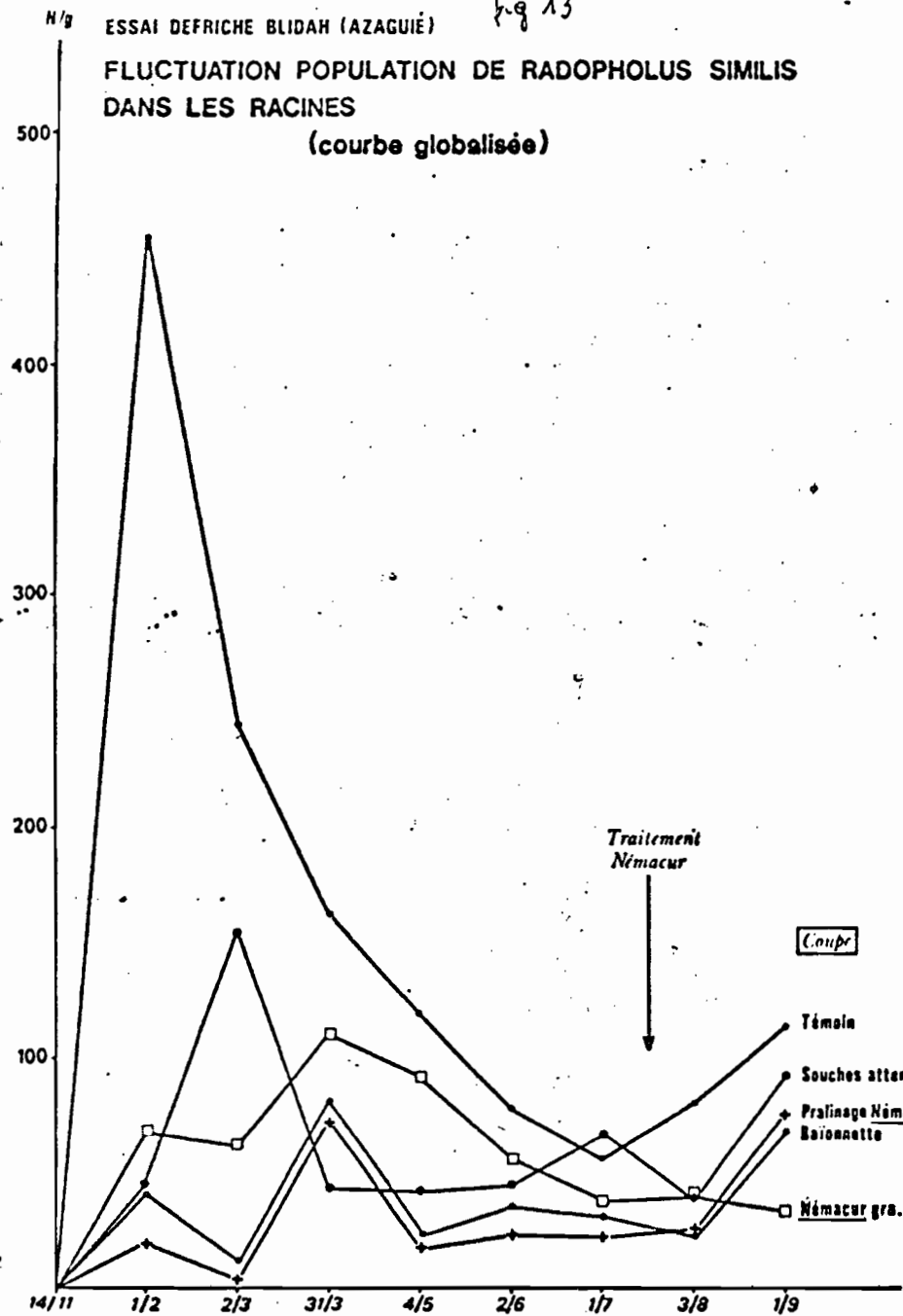
- il est clair que pour un petit planteur qui n'a qu'une possibilité économique restreinte d'investir dans les nématicides, l'utilisation des rejets baïonnettes, ou de souches qui ont attendu 2 semaines, est une solution satisfaisante pour le 1er cycle sur une défriche,

- le résultat obtenu par pralinage des souches avant plantation est très intéressant car il confirme que le produit agit comme une sorte de "filtre" sur les nématodes qui sortent de l'écorce pour réinfester les racines. Ceci nous incite donc à prévoir un essai avec tous les produits nématicides susceptibles d'être utilisés en pralinage, afin de définir quel est celui qui possède le meilleur "effet filtre" sur les *Radopholus* présents dans la souche, mais aussi sur sa capacité à protéger les racines des attaques de nématodes dont l'infestation provient en grande majorité du sol (*Helicotylenchus*, *Hoplolaïmus*),

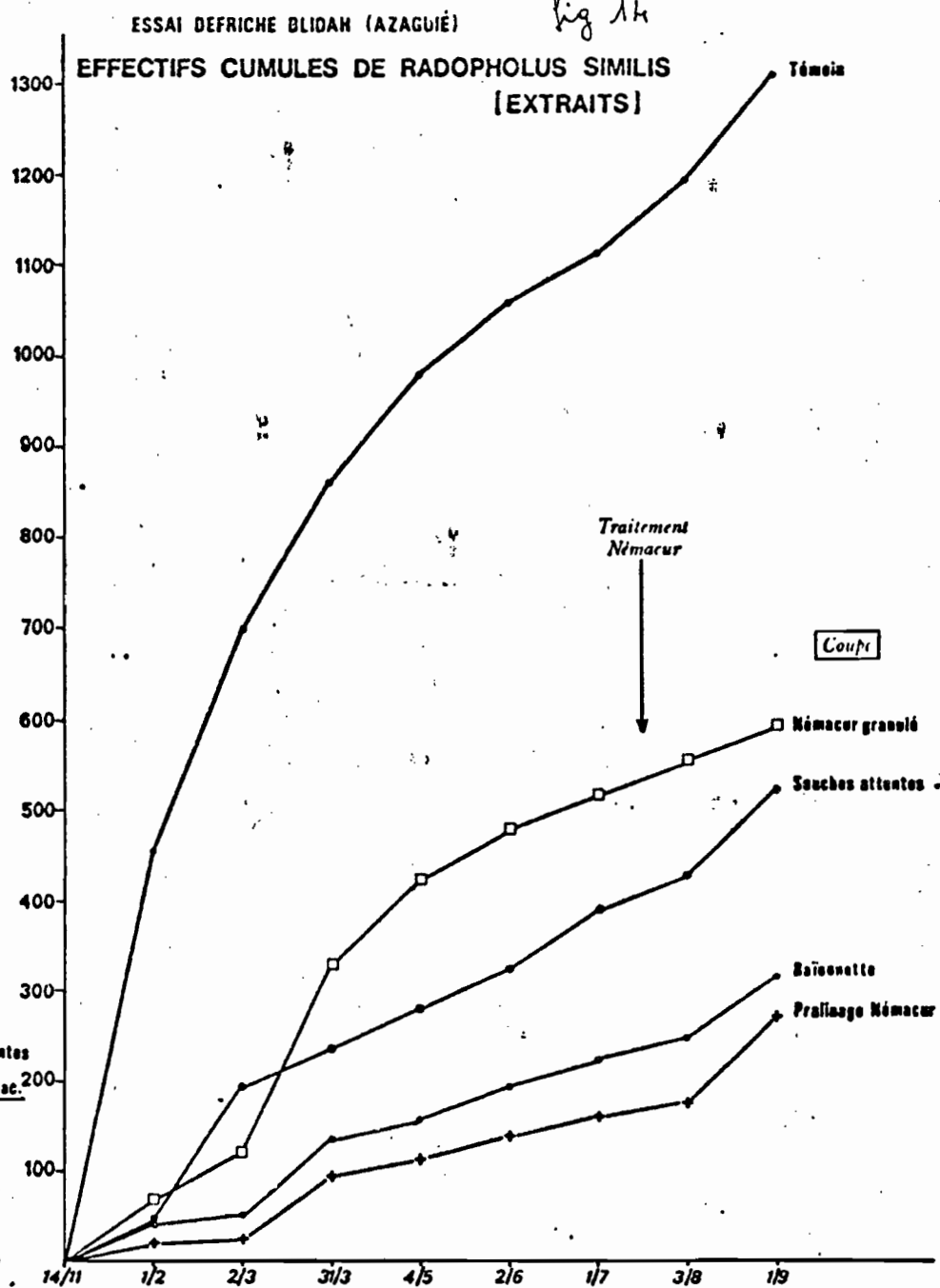
- si l'on tient compte du fait que la courbe globalisée représentant l'évolution de la population de nématodes sur les racines des rejets baïonnettes est faussée, (car au départ il n'y avait que 40% des baïonnettes infestées), on peut considérer que dans cet essai (fig. 14) l'infestation globale reste faible pour ce premier cycle (à comparer des autres essais). Les différences qui existent en infestation cumulée (exception faite des baïonnettes, fig. 14) nous permettent d'avancer l'hypothèse que les nématodes dans un premier temps rallongent les cycles de production, et ensuite lorsque l'infestation augmente, font diminuer le poids de régime. Il faudra attendre le résultat agronomique du 2ème cycle pour confirmer cette hypothèse.

- dans l'attente on ne peut que reconfirmer l'importance capitale du traitement à la plantation, qu'il s'agisse du choix du matériel de plantation (souche ayant attendu, ou baïonnettes) ou d'un traitement nématicide par pralinage.

ESSAI DEFricHE BLIDAH (AZAGUÉ) *Fig 13*  
**FLUCTUATION POPULATION DE RADOPHOLUS SIMILIS  
 DANS LES RACINES**  
 (courbe globalisée)



ESSAI DEFricHE BLIDAH (AZAGUÉ) *Fig 14*  
**EFFECTIFS CUMULES DE RADOPHOLUS SIMILIS  
 [EXTRAITS]**





## B. RELATIONS NEMATICIDE-SOL

- a) Comparaison de l'activité des nématicides dans les différents types de sol.

Cette étude, afin de faciliter la compréhension, est basée sur l'observation de la croissance cumulée des populations de nématode après les applications successives de nématicide. Il s'agit d'un élément d'appréciation qui sera éventuellement pondéré par les résultats agronomiques pour tenir compte de relations particulières comme l'effet phytostimulant de certains produits.

De plus, sur la figure 15, qui présente les fluctuations comparées des endoparasites sur les témoins des 4 essais, on constate qu'il existe des niveaux d'infestation très différents suivant le type de sol. En d'autres termes, les bananiers d'Azaguié souffriront de la présence de faibles populations de nématodes, tandis que sur les argiles du Niecky on peut avoir des populations numériquement beaucoup plus importantes sans conséquence sur le rendement (résultats 1er cycle). Il est donc important pour évaluer l'état sanitaire d'une plantation de se baser sur les taux de populations, rapportés aux types de sol, sur un organe déterminé, enfin sur une dynamique de population plutôt que sur prélèvement ponctuel.

Dans le tableau 2, on trouvera un classement effectué à partir des figures 17 à 38 des produits qui ont été les plus actifs à réduire l'infestation en endoparasites sur les différents types de sol.

D'une manière générale, on constate que tous les traitements nématicides induisent une réduction notable du nombre de nématodes extraits des racines en comparaison du témoin. A la lecture de ce simple tableau, une recommandation quelconque serait abusive car elle ne tiendrait pas compte d'un détail fondamental qui est la différence entre l'efficacité du traitement à la plantation, où le nématicide est enfoui dans le sol, et de son efficacité lorsque le produit est épandu à la surface du sol en cours de végétation. Sur le tableau 2 - B sont dissociés les activités des produits appliqués à la plantation, et des produits épandus en cours de cycle.

Fig 16:

FLUCTUATION COMPAREE DES ENDOPARASITES DANS LES 4 ESSAIS

- (titrés sur les faecelles témoins)

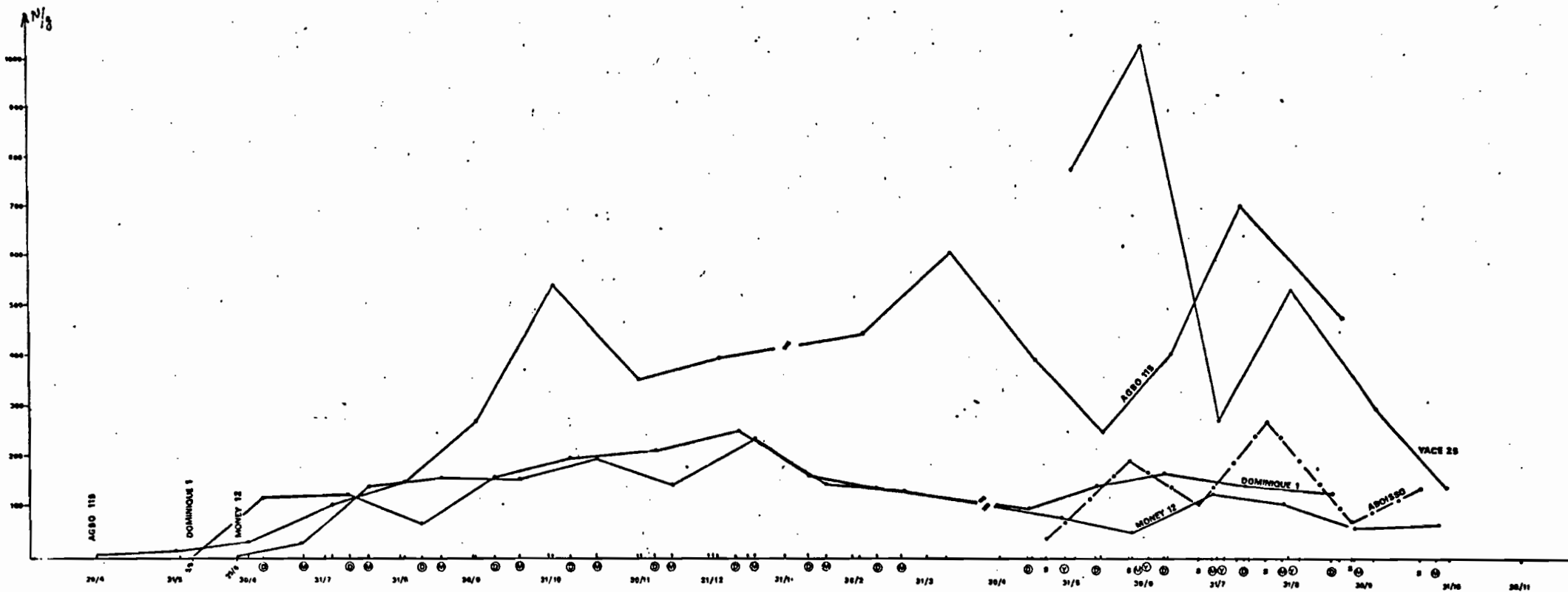


TABLEAU N° 2

A. Classement des différents traitements nématicides par ordre décroissant d'efficacité sur les endoparasites durant le 1er cycle.

	AZAGUIE		NIECKY	
Coteau argilo gravillonnaire	Bas fond sablo-limoneux	Argile	Tourbe	Bordure de Rivière Limono - argileux
TEMIK	TEMIK	DBCP/EDB	FURADAN	FURADAN
DBCP/EDB	DBCP/EDB	TEMIK	Bromure de Methyle	TEMIK
MIRAL	FURADAN	MIRAL	EDB	MIRAL
FURADAN	NEMACUR	NEMACUR	TEMIL	OPHTANOL
NEMACUR	MIRAL	FURADAN	NEMACUR	NEMACUR
			MIRAL	EDB

B. Activité différentielle suivant l'application en début ou cours de cycle

	AZAGUIE		NIECKY		Bordure de Rivière
	<u>Coteaux</u>	<u>Bas-fond</u>	Argile	Tourbe	
Produit actif en début de cycle (Plantation)	FURADAN TEMIK	FURADAN TEMIK	DBCP TEMIK FURADAN	FURADAN Bromure de Methyle EDB	FURADAN NEMACUR OPHTANOL
Produit actif en cours de cycle	TEMIK DBCP MIRAL	TEMIK DBCP MIRAL	MIRAL TEMIK DBCP	FURADAN TEMIK NEMACUR	TEMIK MIRAL

Par exemple, sur la figure 16, on constate qu'en terrain limono-argileux (type ABOISSO, BANA-COMOE) le Furadan a assuré un excellent départ après plantation, en jugulant l'infestation des racines pendant les trois premiers mois. Par contre, les traitements en cours de cycle n'ont pas induits de réduction de multiplication des nématodes (pente d'accroissement cumulée identique à celle du témoin). Alors que le phénomène est inversé pour le Miral et surtout pour le Témik (effet systémique ?).

En conclusion, ces observations nous obligent à tenir compte pour le choix du produit nématicide non seulement du type de sol, mais aussi du type de traitement : à la plantation ou en cours de cycle.

REMARQUE :

1) la phytotoxicité

tout en ayant un très bon contrôle des nématodes à la plantation avec l'EDB, à la dose employée il a également réduit le nombre de bananiers dont 1/3 a dû être remplacé sur YACE 25 cinq semaines après plantation.

La phytotoxicité en cours de cycle, n'apparaîtra, si elle existe, qu'à travers les résultats agronomiques.

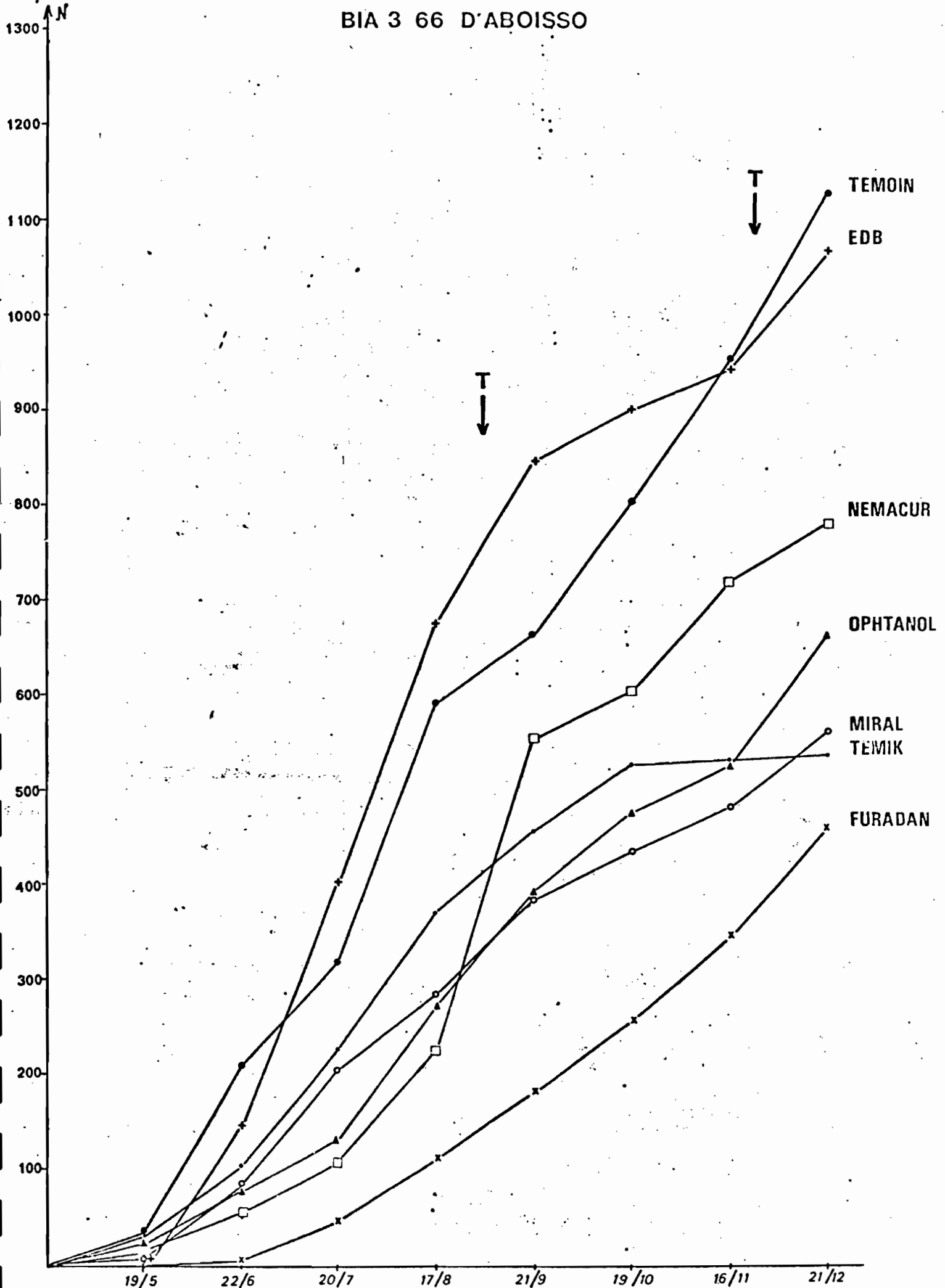
2) Certains de ces nématicides peuvent avoir une autre activité (insecticide sur les charençons et les vers blancs), ou sur la "fertilité" en agissant sur les cycles bactériens.

b) Recherche des séquences de traitement à travers l'étude de la dynamique de population des nématodes.

Cette étude est la partie la plus délicate puisqu'étant sous la dépendance de nombreux facteurs : physiologie du bananier (reprise après plantation, floraison, maturation, etc...), climatologie (saison sèche, saison des pluies, températures), enfin pratiques culturales (oeilletonnage, coupe, irrigation, etc...) et bien sûr physiologie des nématodes.

Fig 16

COURBES CUMULEES DES ENDOPARASITES EXTRAITS SUR L'ESSAI  
BIA 3 66 D'ABOISSO



Les trois essais dont nous avons exploité les résultats (toutes conditions culturales étant égales par ailleurs) ont été plantés en mai-juin 1981. Ceci afin de produire en mars-avril de l'année suivante ; il n'a donc pas été possible pour le moment de dissocier les effets de la climatologie et du stade physiologique du bananier sur les dynamiques de population.

Les dynamiques de populations d'endoparasites dans les racines du rejet 1Y, 2Y et 3Y sont regroupés pour chacun des essais et par traitement dans les figures 17 à 38.

En raisonnant en terme de tendance à la hausse et à la baisse des populations de nématodes, on peut dégager les faits suivants :

- la période de maturation, entre la floraison du 1Y et sa coupe correspond sinon à une diminution numérique du moins à une période de stagnation de l'infestation des racines du pied porteur et des rejets qui sont sous sa dépendance.

- la dynamique de population sur les racines du rejet 2Y n'est à prendre en compte qu'à partir de la coupe du 1Y. Avant les fluctuations sont d'une part irrégulières du fait du petit nombre de racines émises par le rejet et qui peuvent être très infestées et d'autre part sous la dépendance du rejet 1Y. (Il en est de même pour le rejet 3Y vis-à-vis du rejet 2Y).

A partir de ces deux observations, on peut avancer que pour le 1er cycle, dans ces essais, le traitement qui est intervenu en novembre (en fait le 3ème avec celui de la plantation) a été un traitement soit trop en avance, s'il s'est agit de protéger le 2ème cycle, soit trop en retard, puisque intervenant après la floraison du 1er cycle.

Soit nous nous proposons de tester, en cas de plantation en mai-juin les séquences suivantes :

1. traitement dans le trou de plantation dans tous les cas.
2. traitement à 3 mois 1/2 après plantation pendant la période pré-floraison. (ce traitement pourrait même être annulé, si le traitement à la plantation par modification de la dose, était encore plus efficace).

Fig 17 à 38

Fluctuation des endoparasites totaux dans les racines des rejets 1Y, 2Y et 3Y pour les essais mis en place à AGBO 115, DOMINIQUE 1, et MONEY 12. (sont figurés, floraison, coupe et dates de traitement).

Fig 17: FLUCTUATION ENDOPARASITES  
 sur AGBO 115  
 (tous organes confondus)

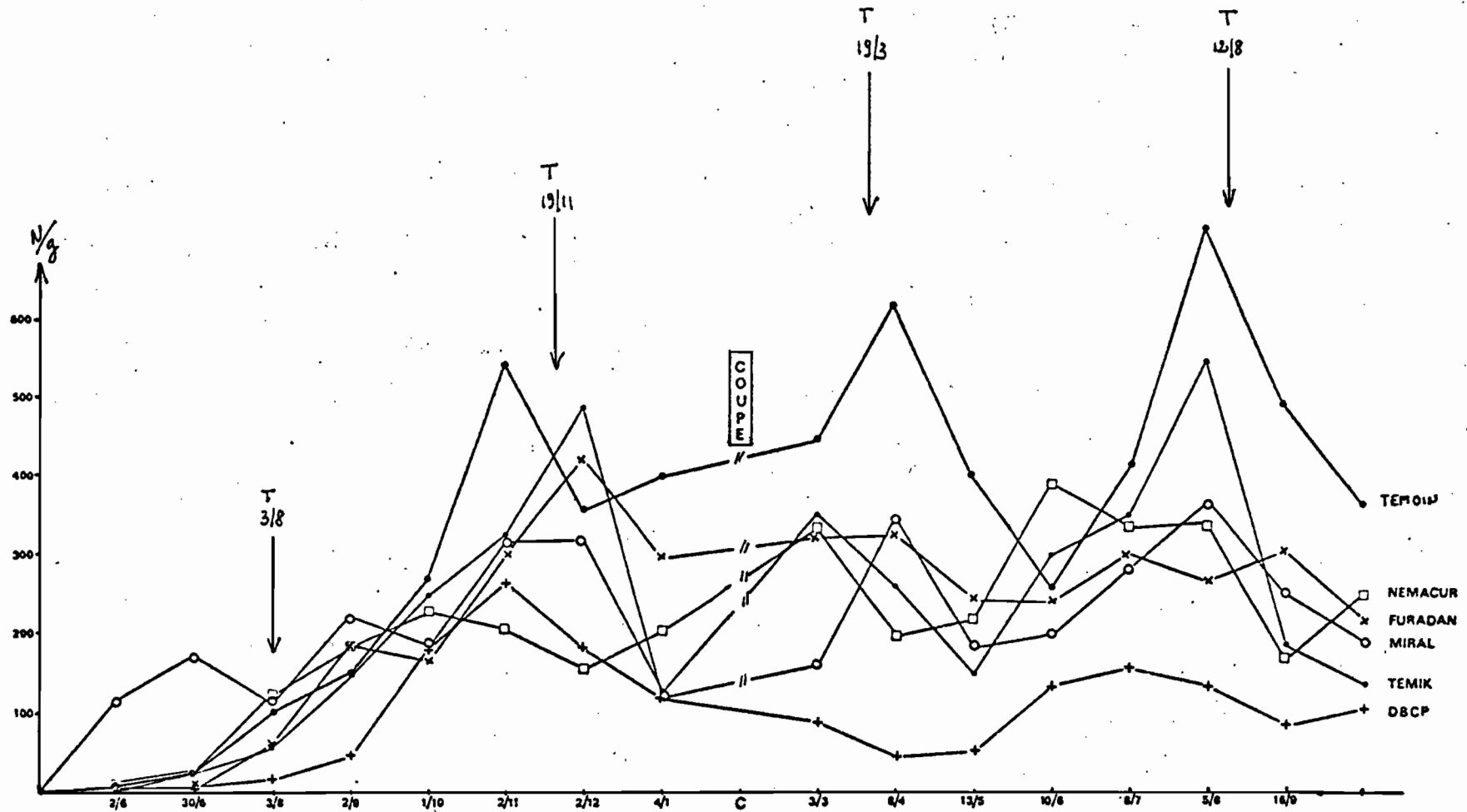
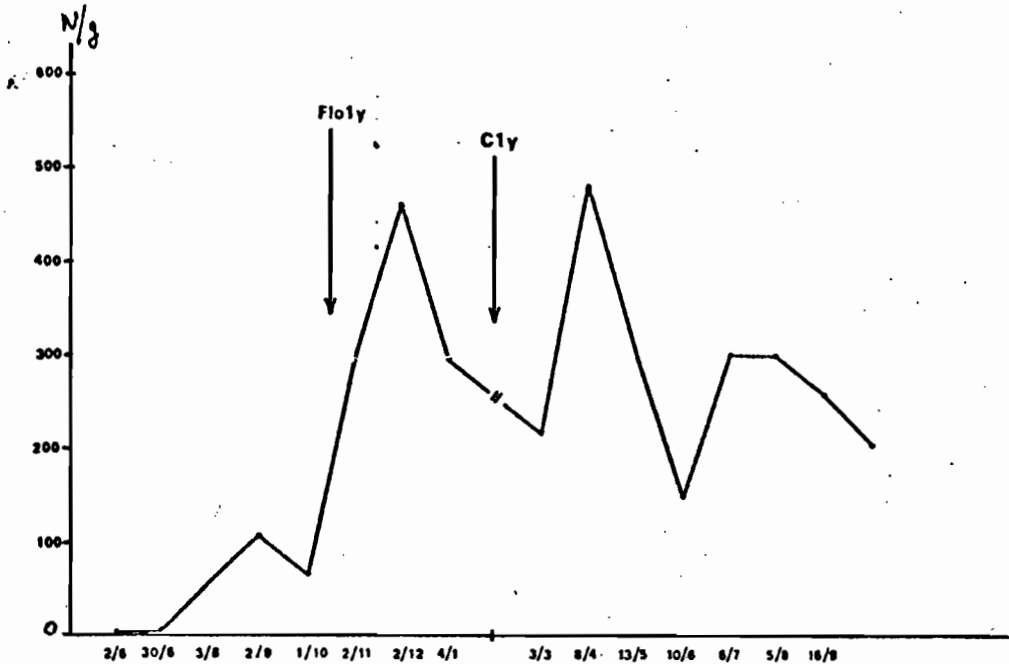
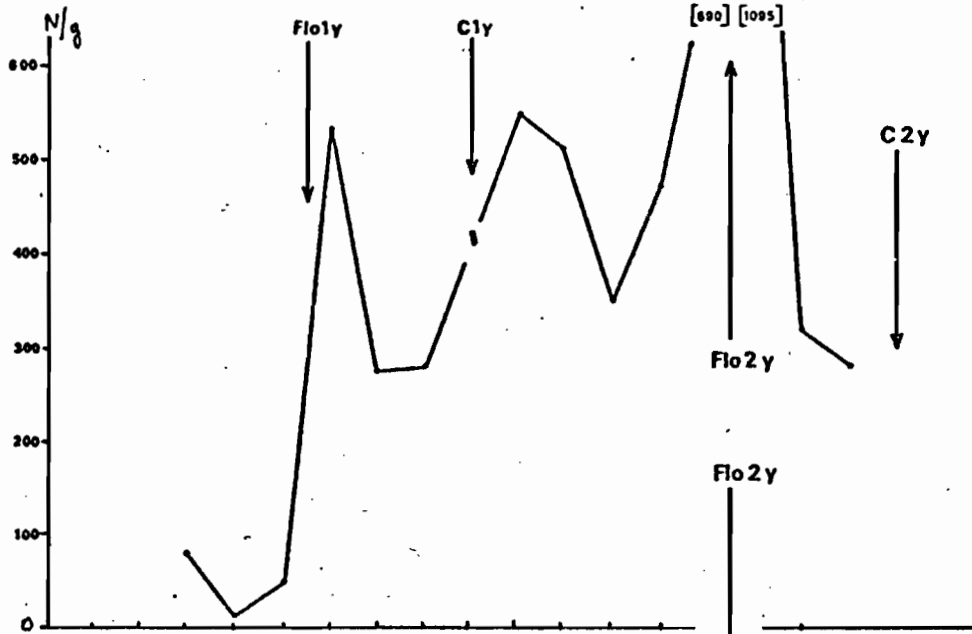




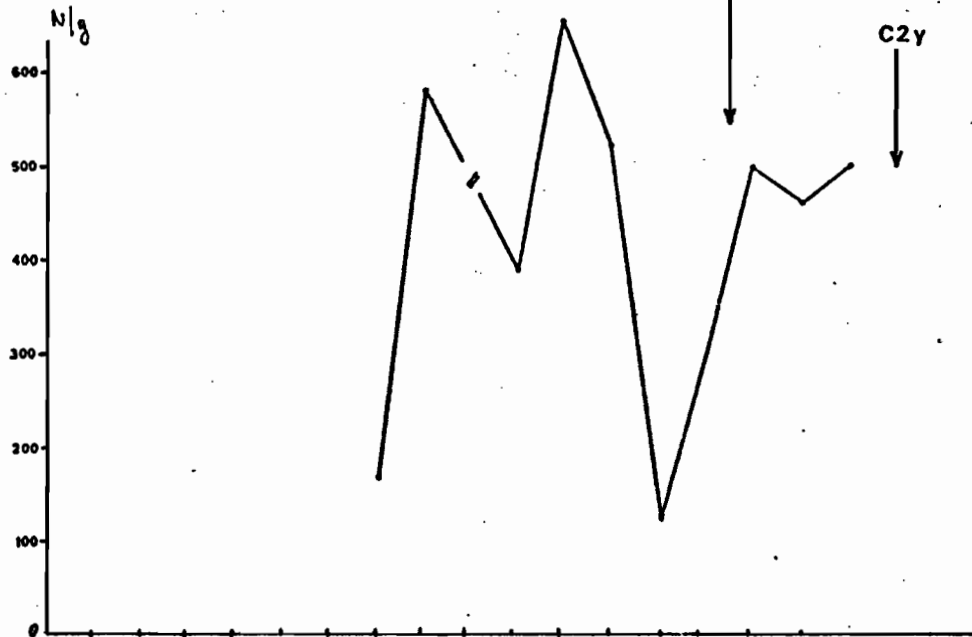
Fig 18  
AGBO 115  
TEMOIN



R1y

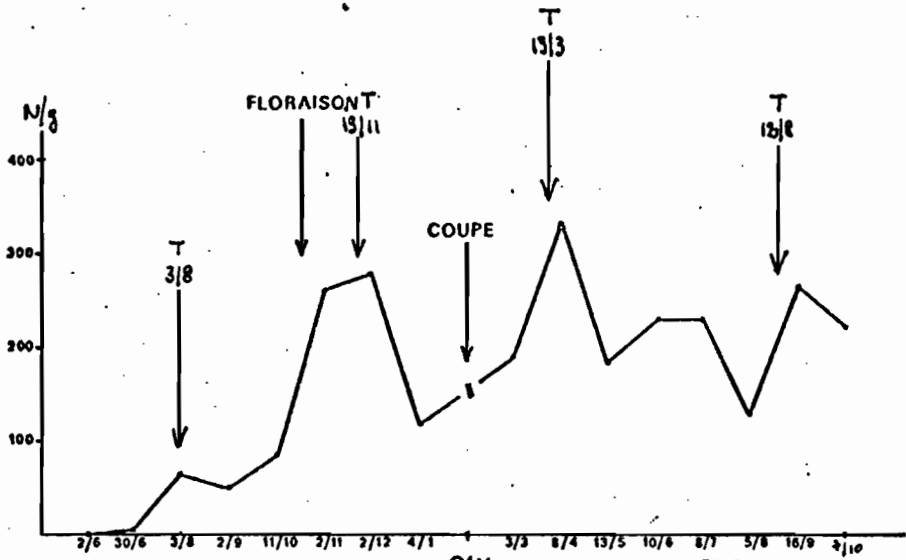


R2y

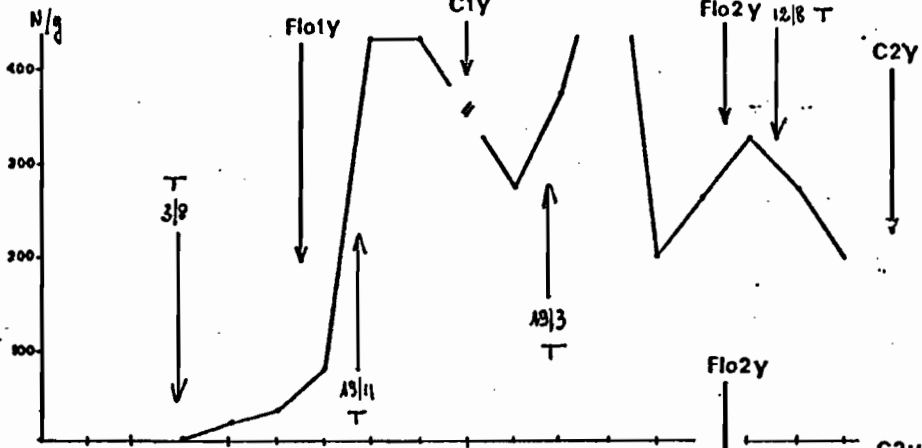


R3y

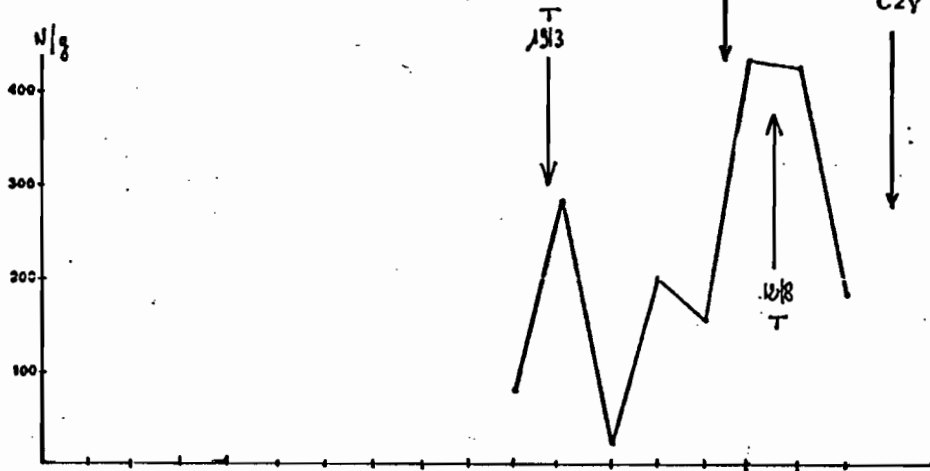
Fig 19  
 AGBO 115  
 FURADAN



R1Y

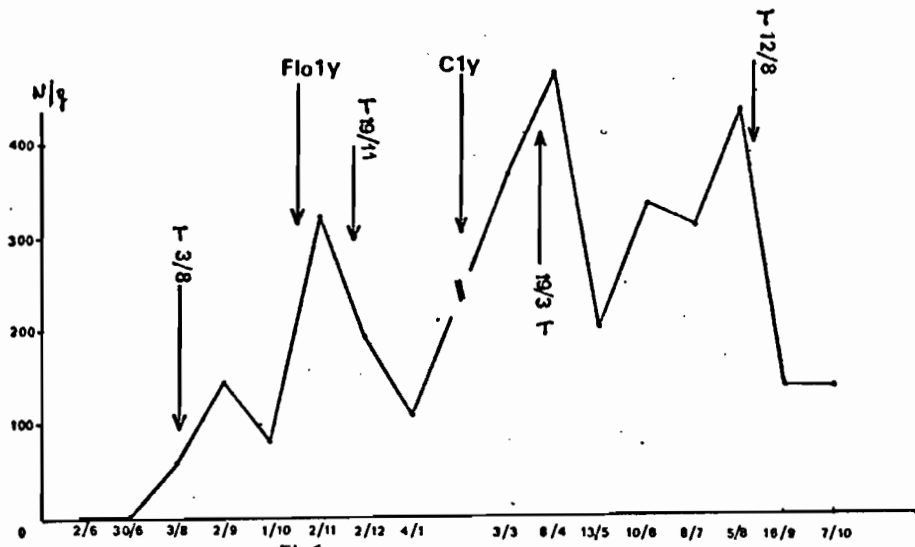


R2Y

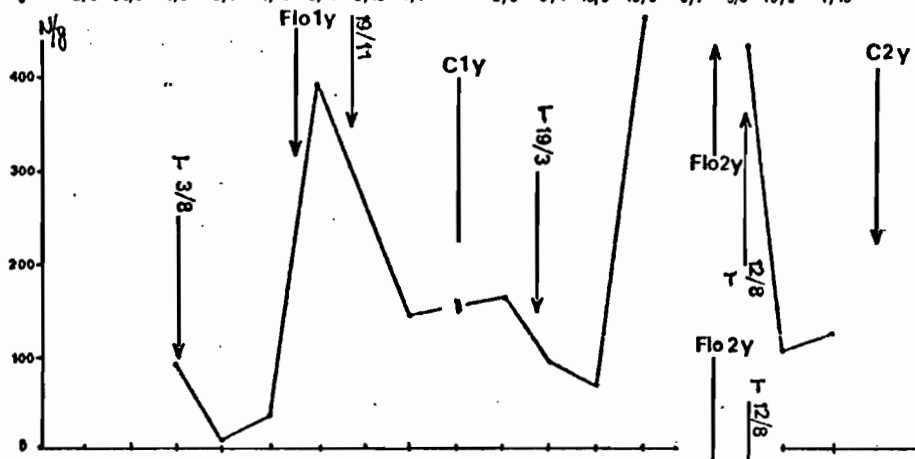


R3Y

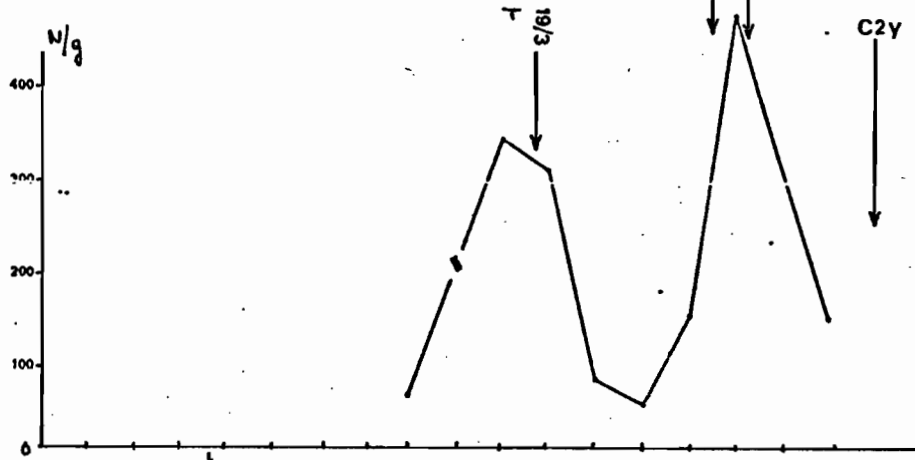
Fig 20  
AGBO 115 TEMIK



R1Y

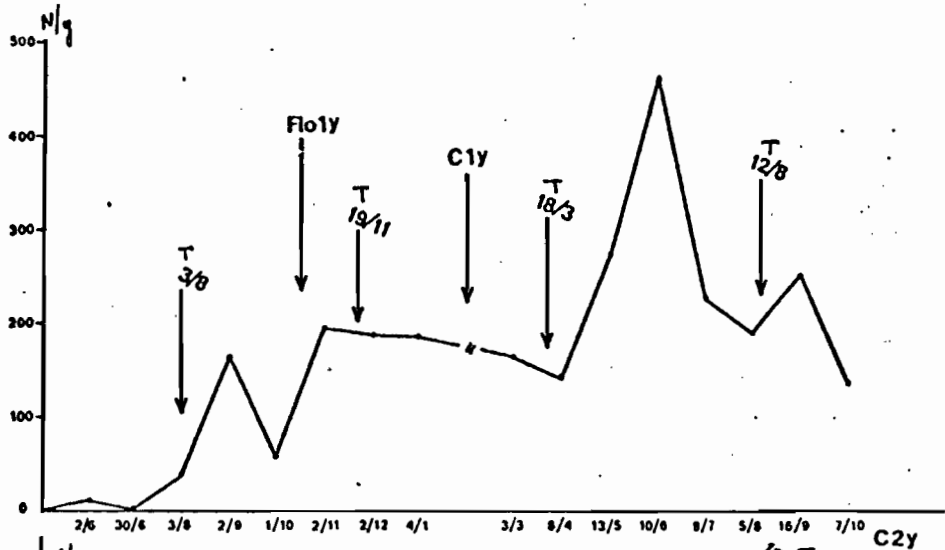


R2Y

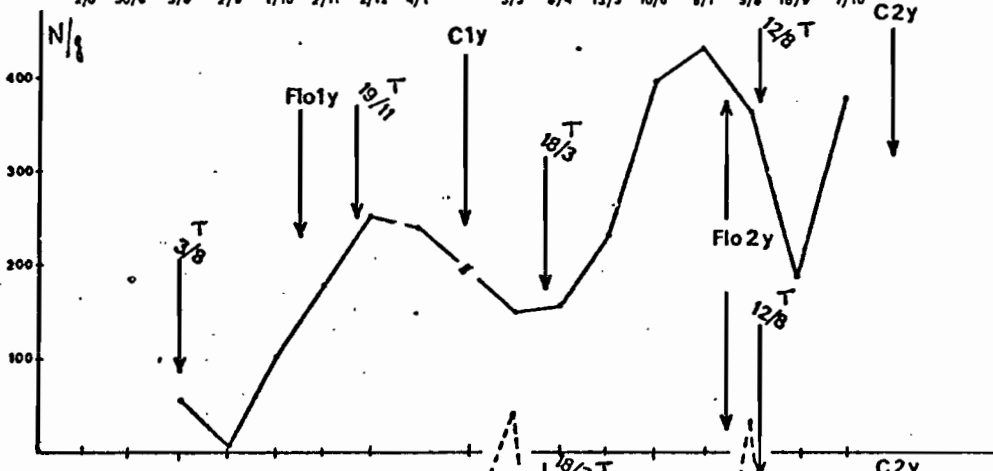


R3Y

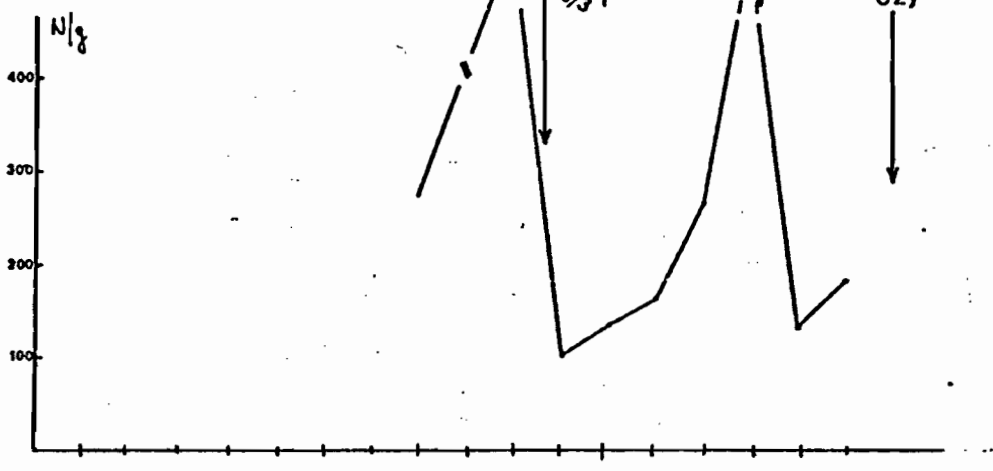
Fig 21  
 AGBO 115  
 NEMACUR



R1y

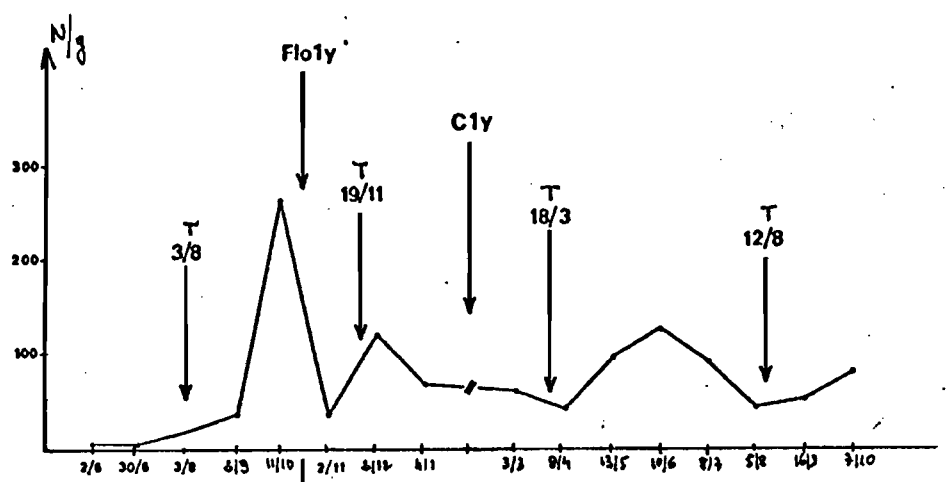


R2y

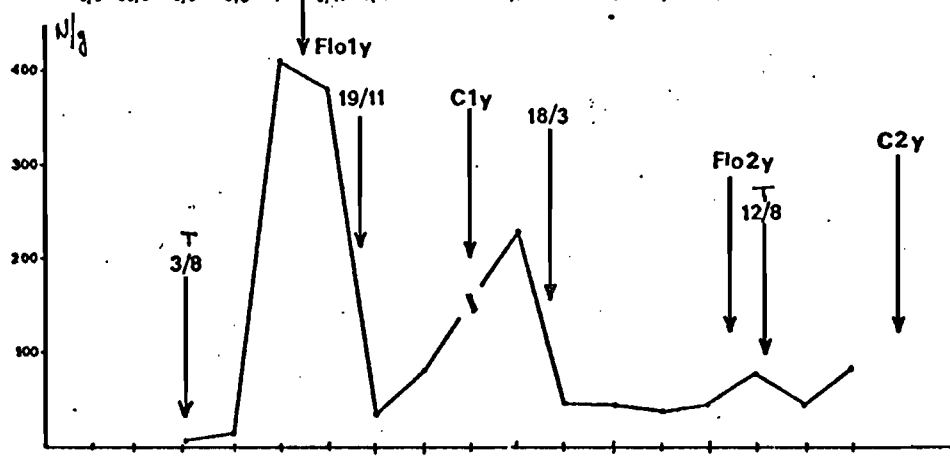


R3y

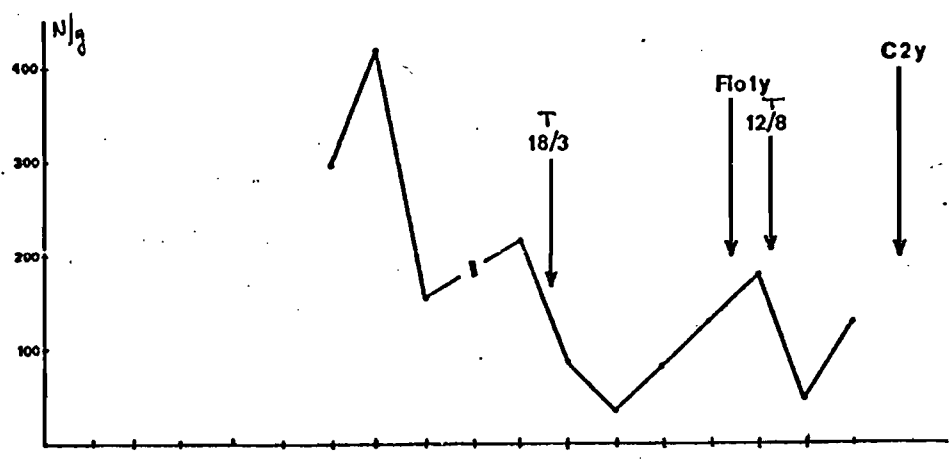
Fig 22  
 AGBO 115  
 DBCP/EDB



R1y



R2y

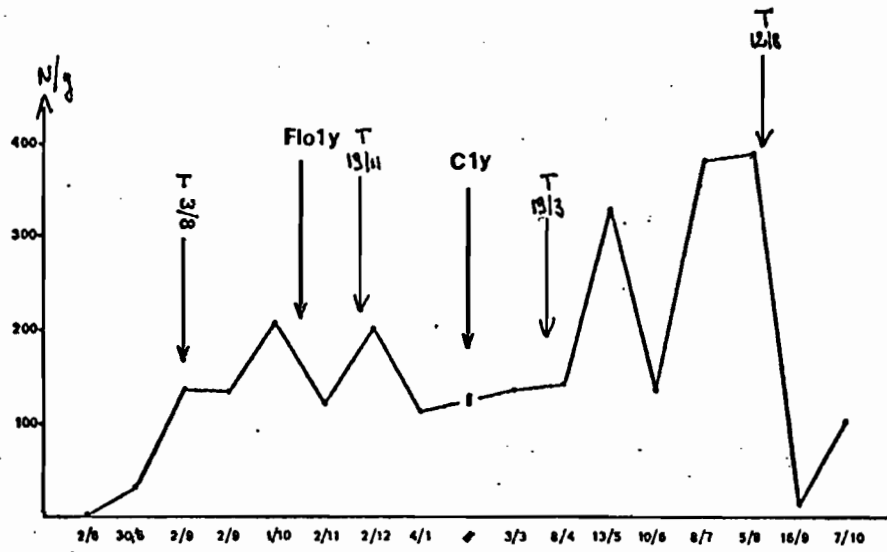


R3y

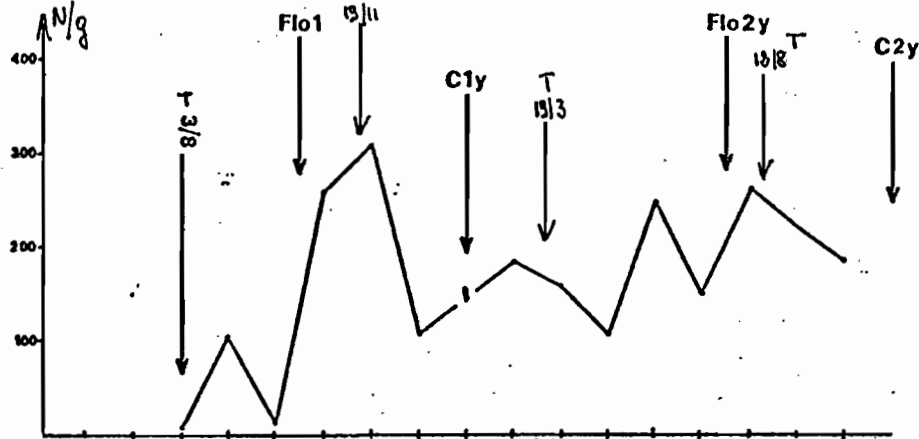
Fig 23

AGBO 115

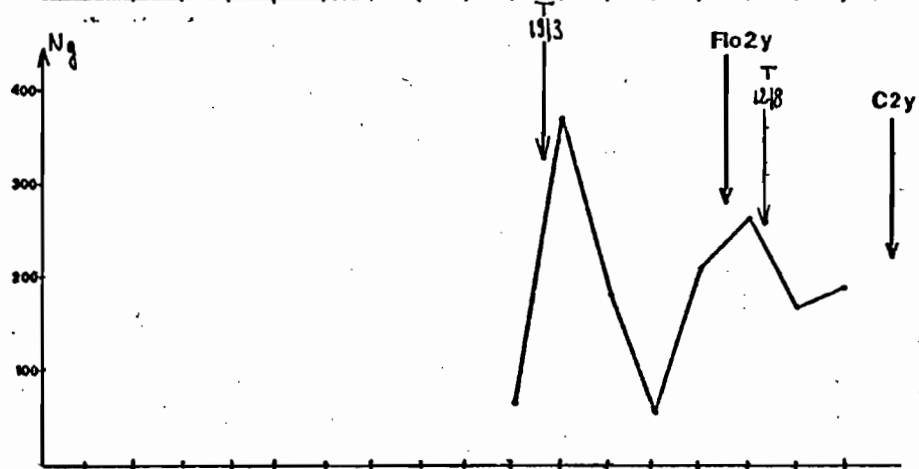
MIRAL



R1y



R2y



R3y

Fig 24 : ESSAI -DOMINIQUE 1 (AZAGUIÉ)  
 Effectifs cumulés des endoparasites totaux extraits (TOC)

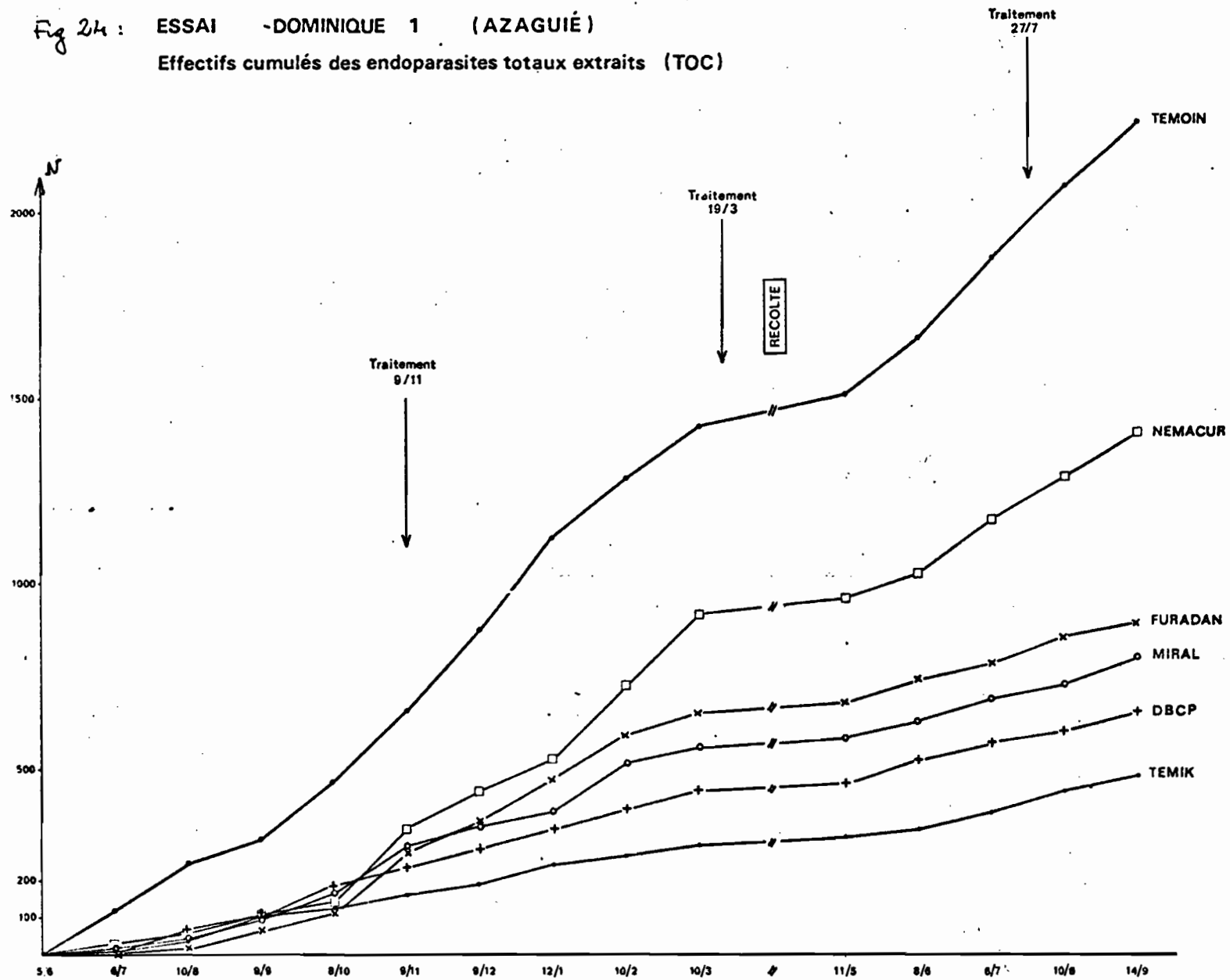


Fig 25 ESSAI DOMINIQUE 1 (AZAGUIÉ)  
 Fluctuations des endoparasites totaux/

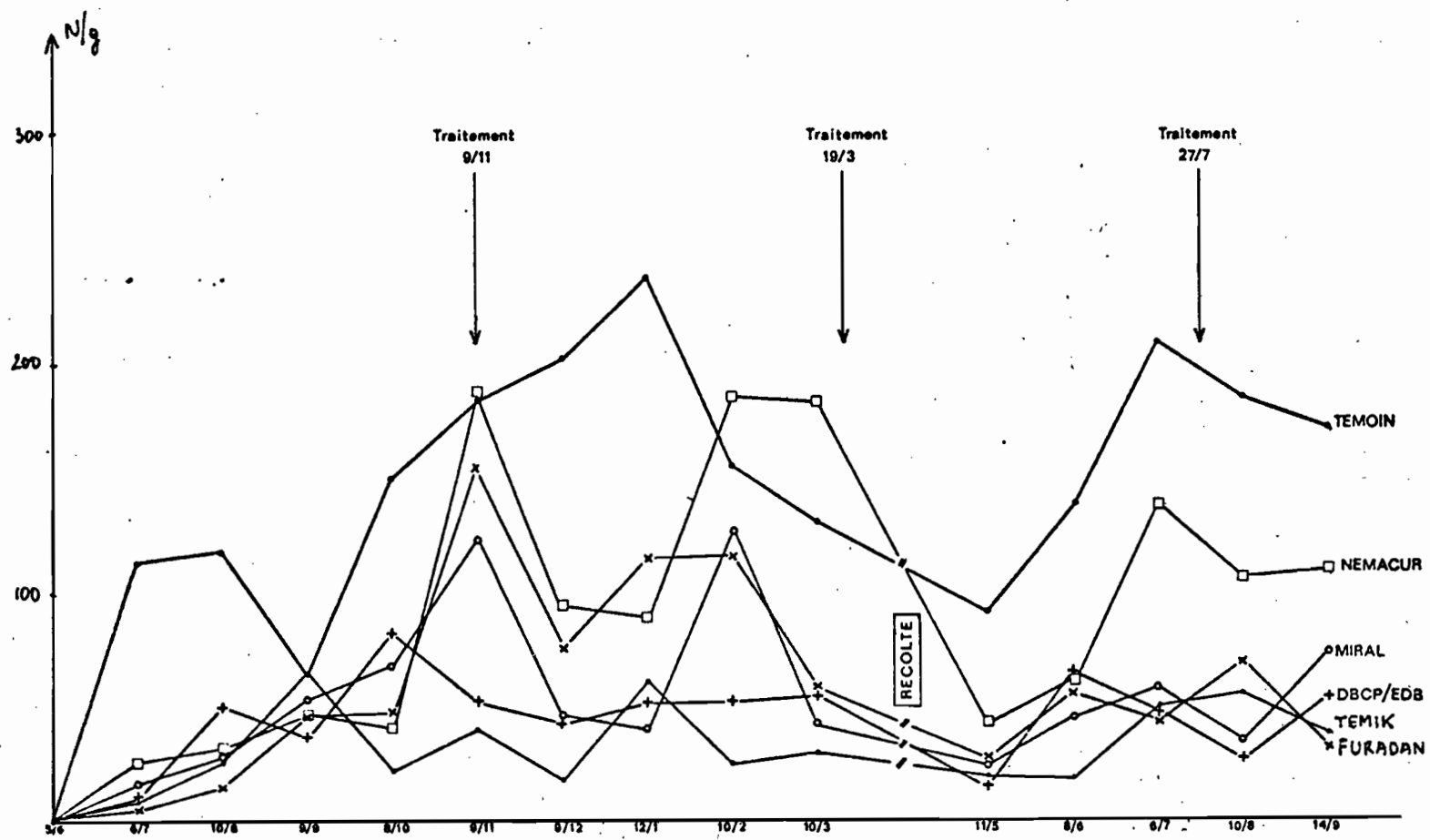
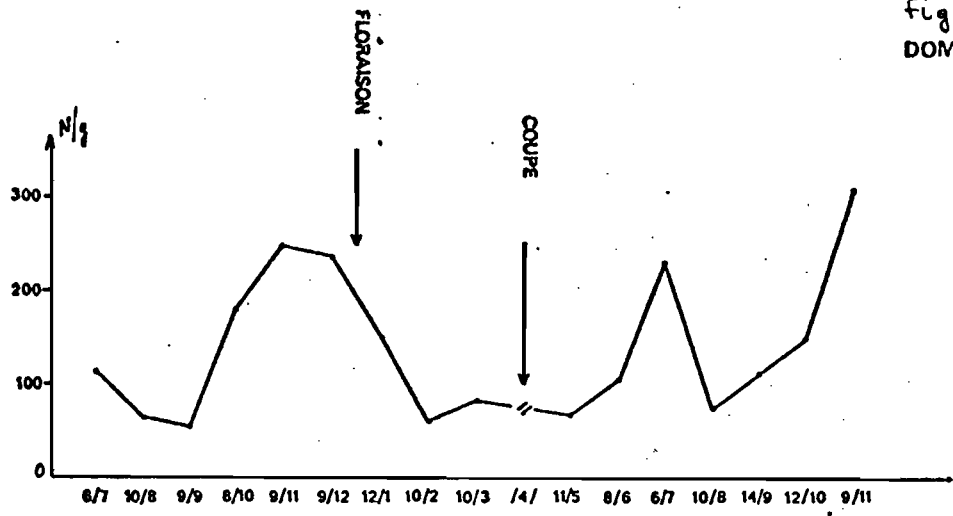


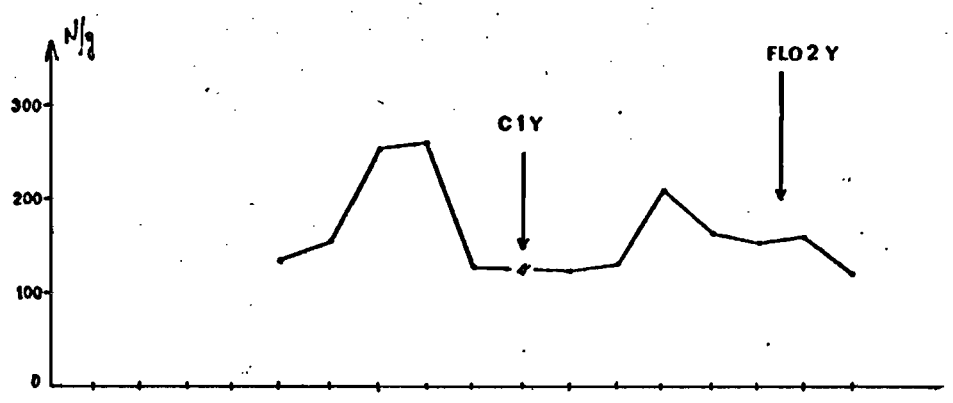


Fig 26  
DOMINIQUE 1

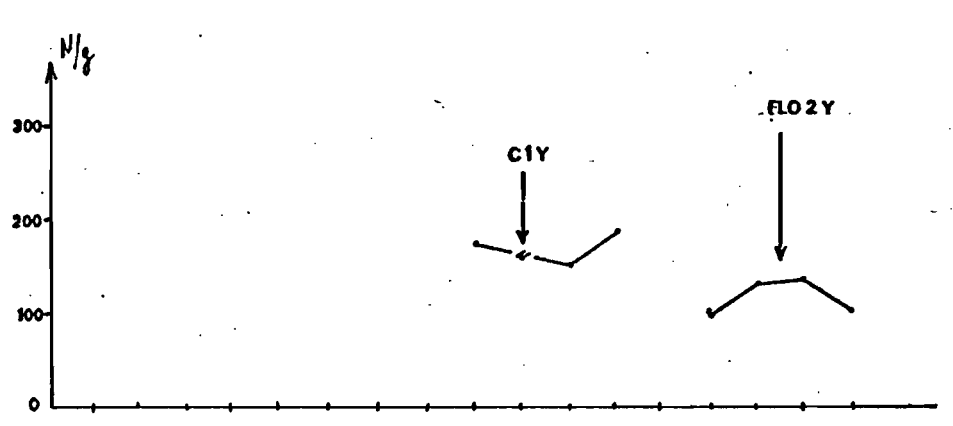
TEMOIN



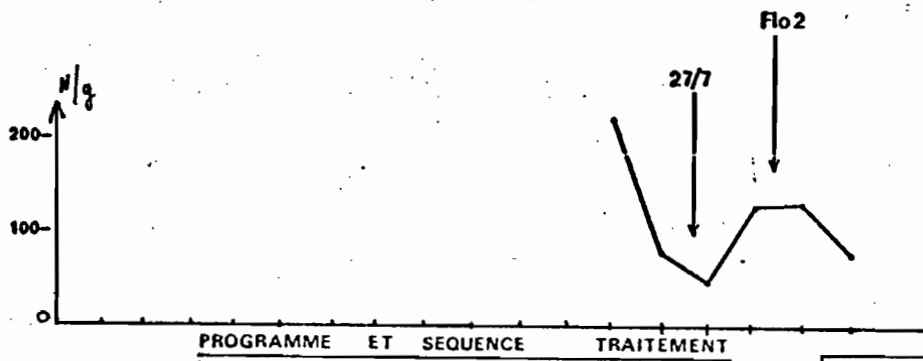
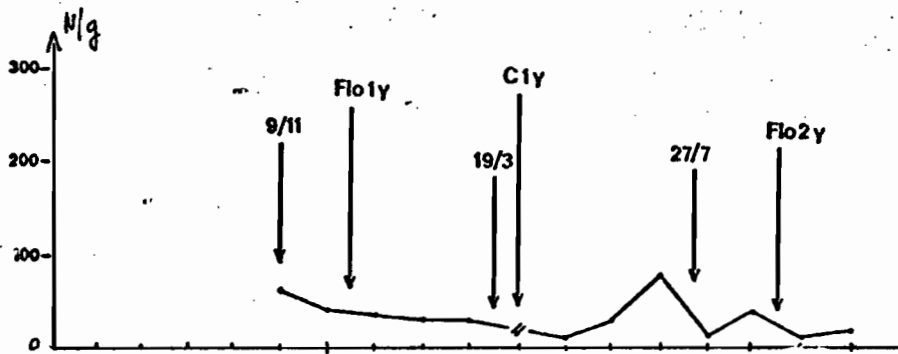
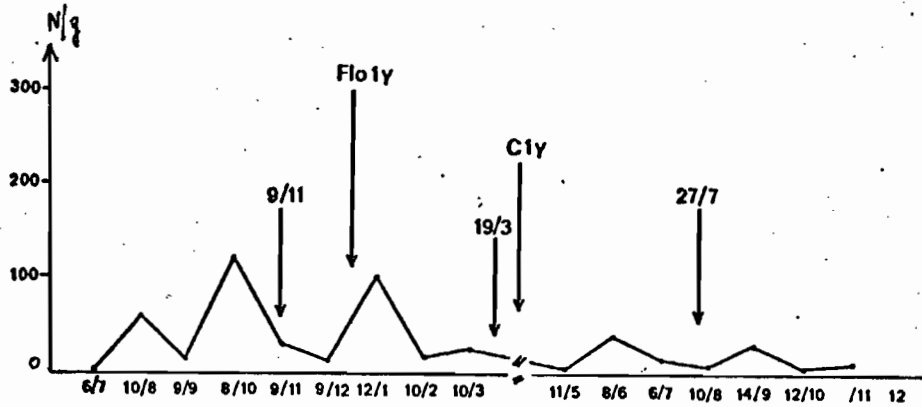
R1Y



R2Y



R3Y



PROGRAMME ET SEQUENCE TRAITEMENT

toujours 3-4 mois avant FLORAISON  
jamais entre Flo et coupe

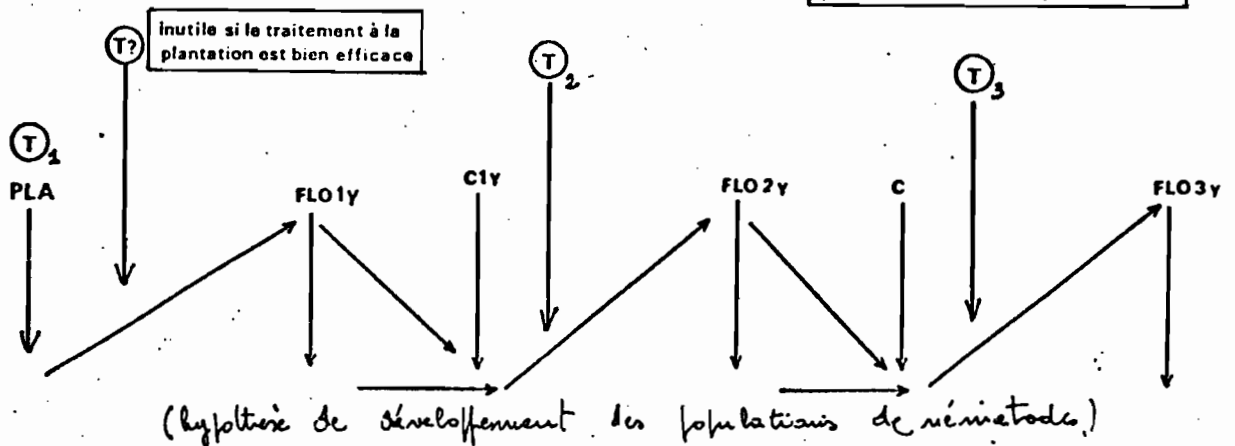


Fig 28

DOMINIQUE 1

FURADAN

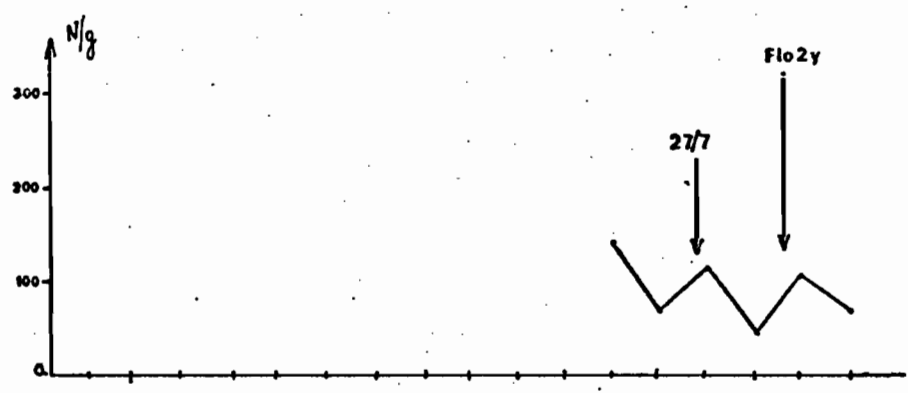
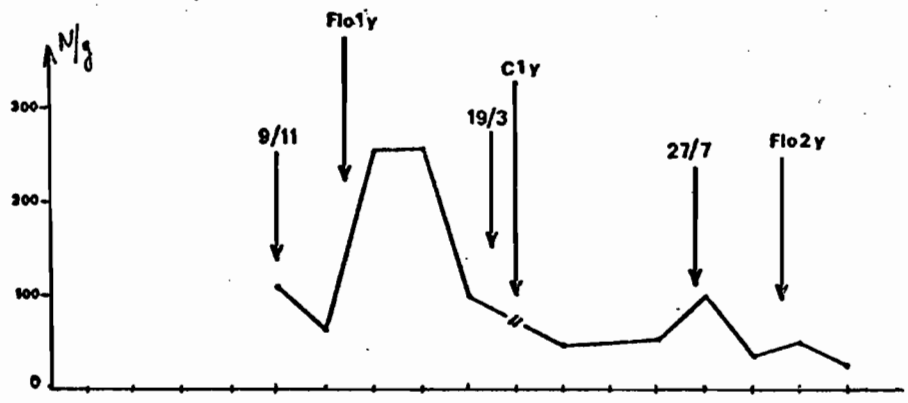
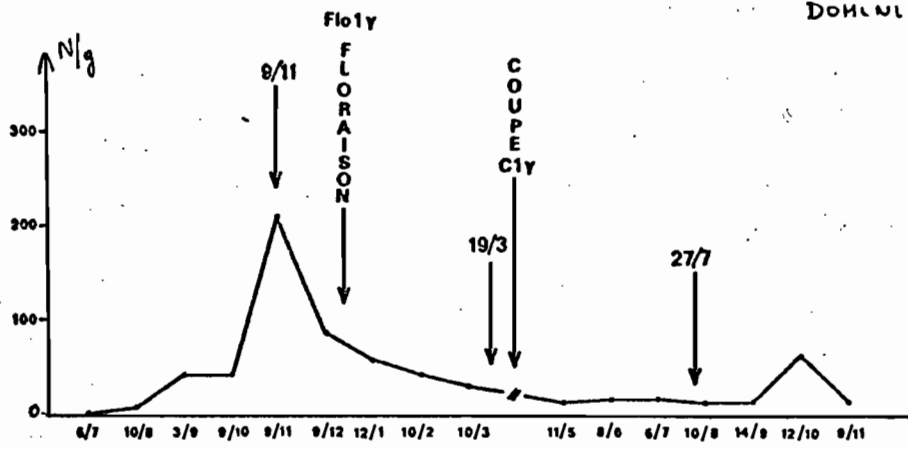
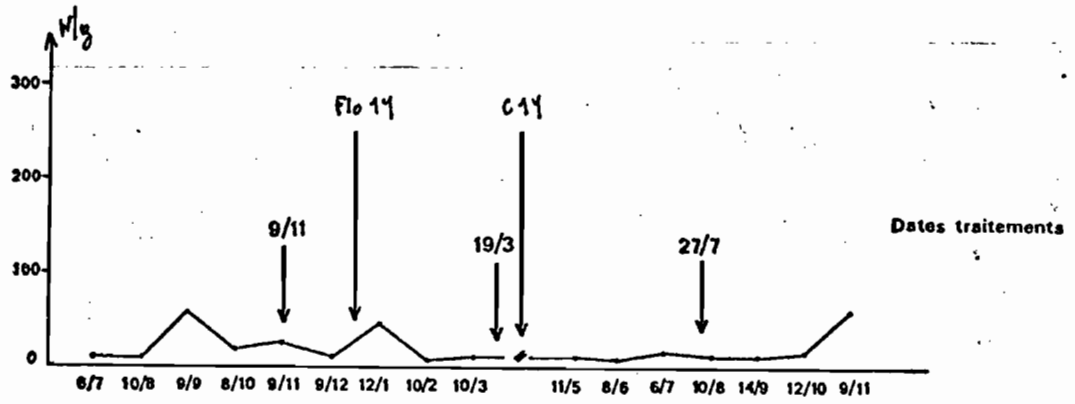
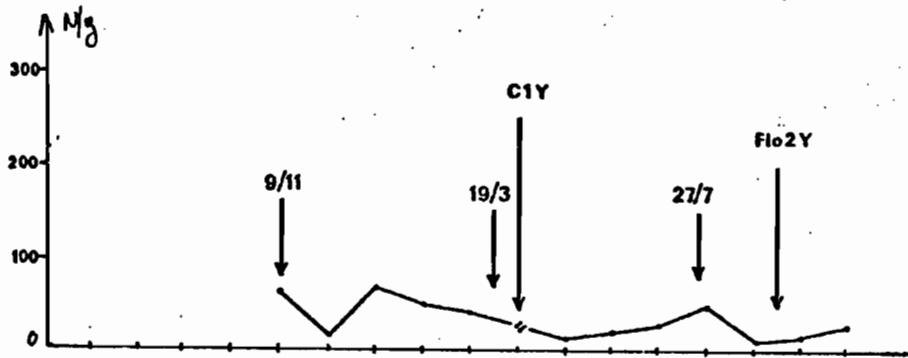


Fig 23

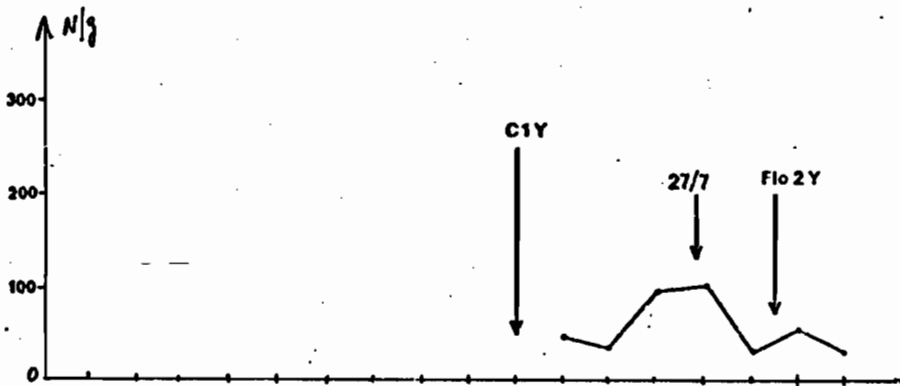
DOMINIQUE 1 TEMIK



R1Y



R2Y

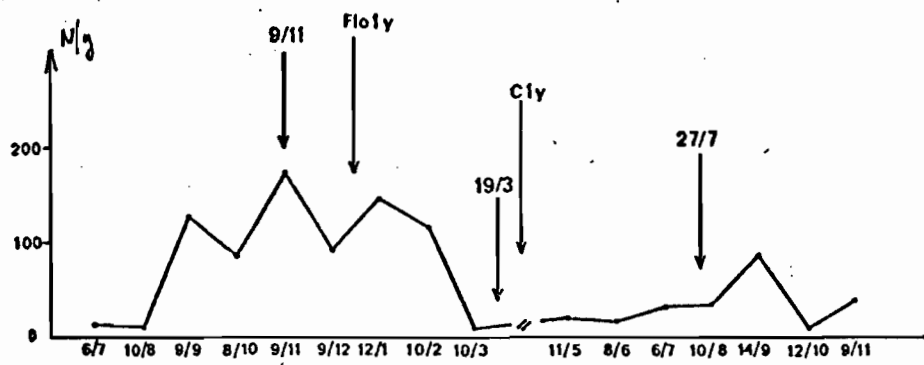


R3Y

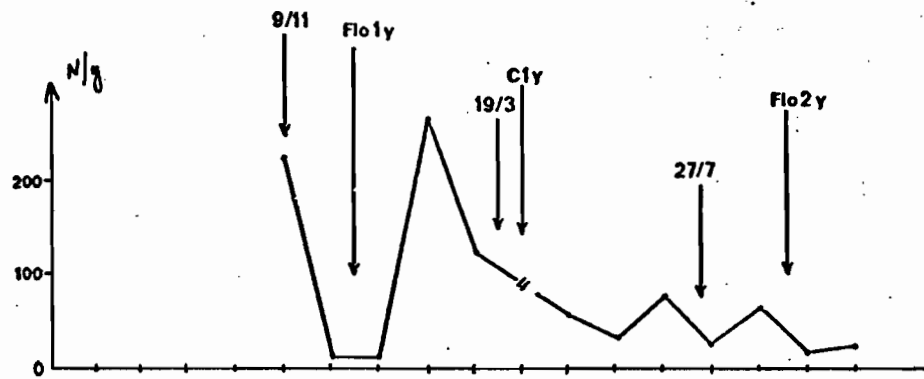
Fig 30

DOMINIQUE 1

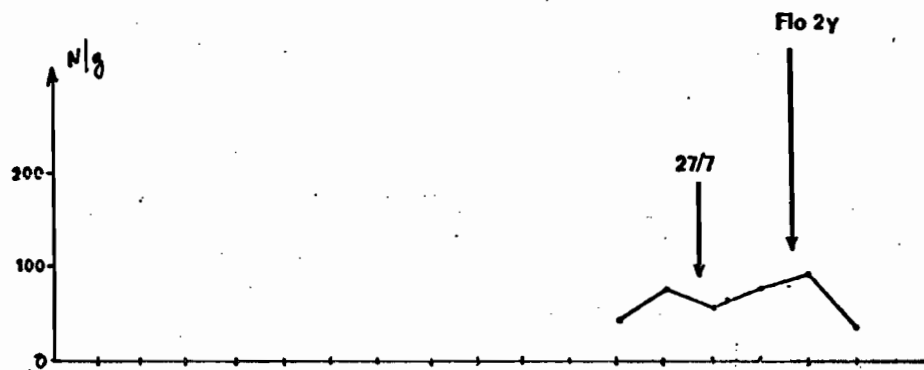
MIRAL



R1y

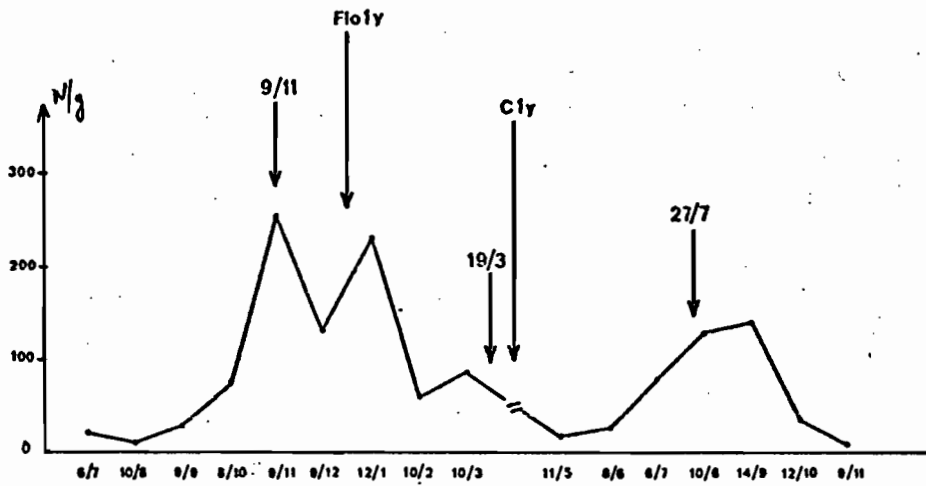


R2y

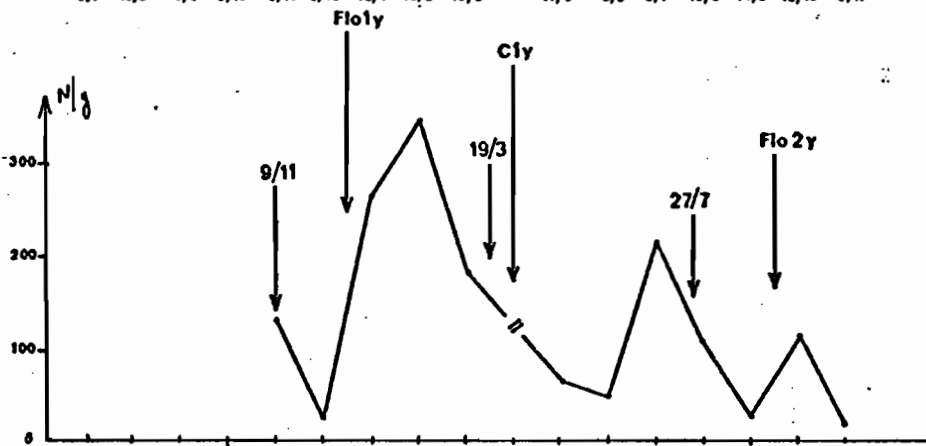


R3y

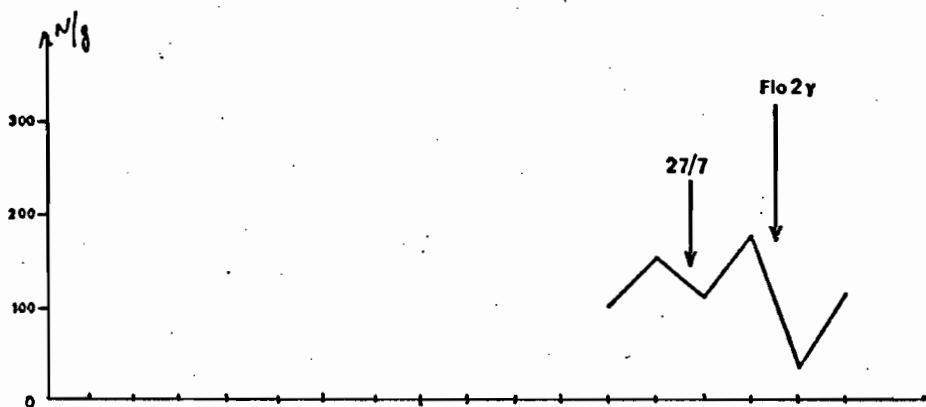
Fig. 31  
DOMINIQUE 1 NEMACUR



R1y



R2y



R3y

Fig 32 ESSAI MONEY 12  
 effectifs cumulés endoparasites totaux (+ Melo)

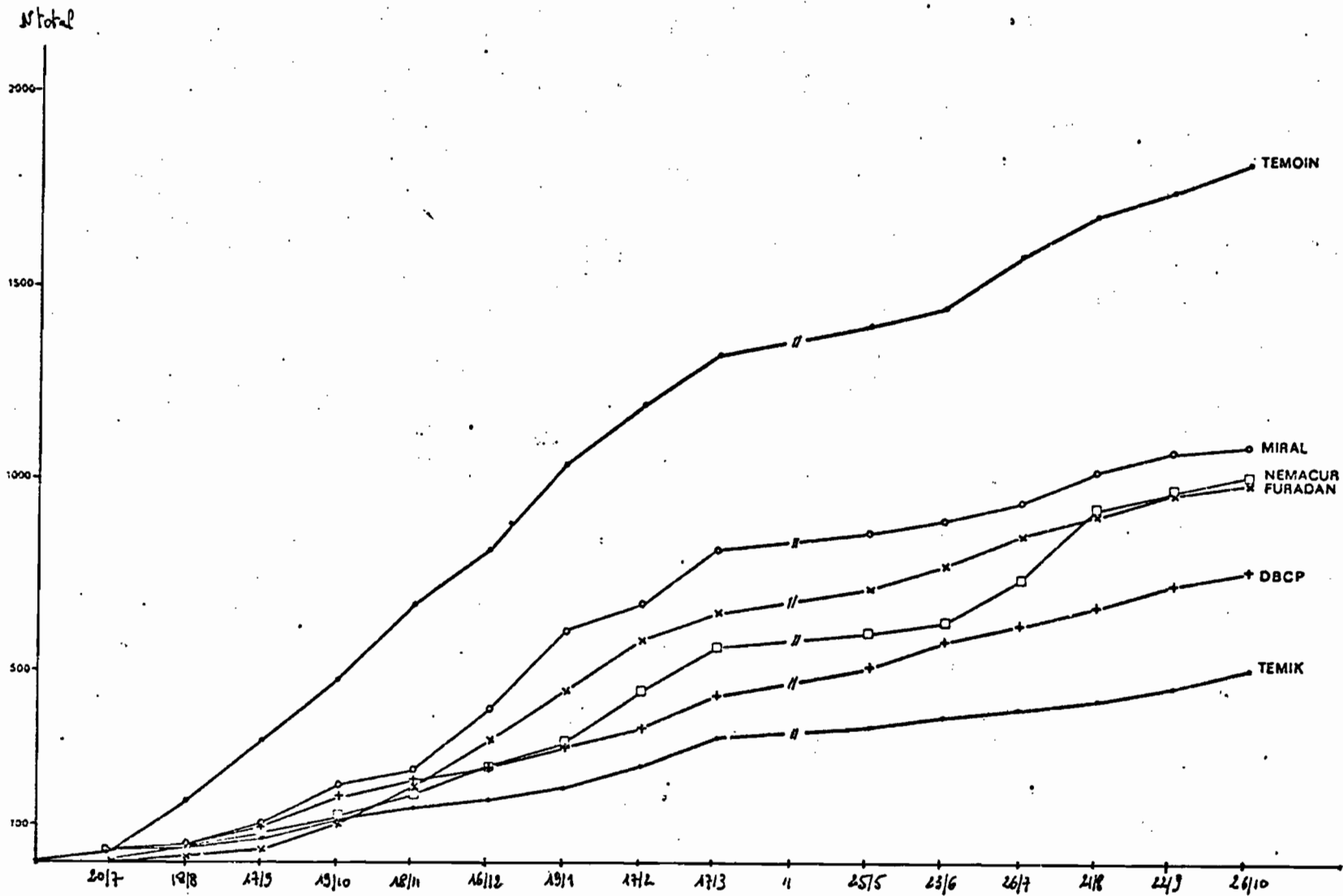
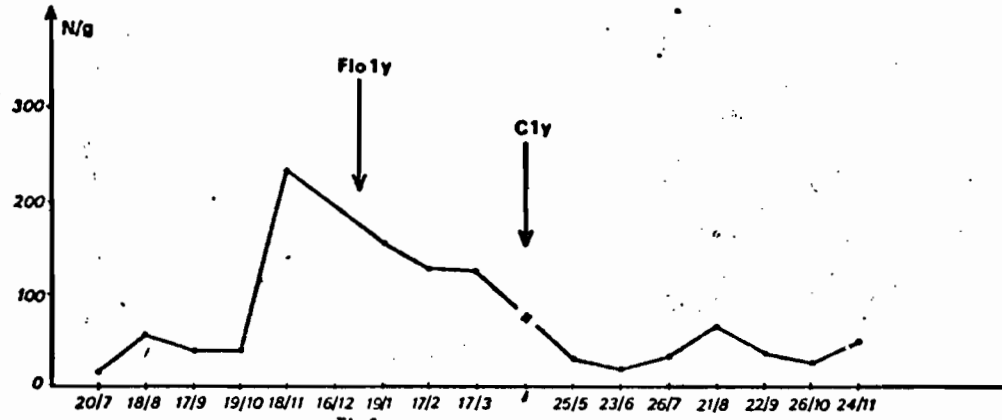
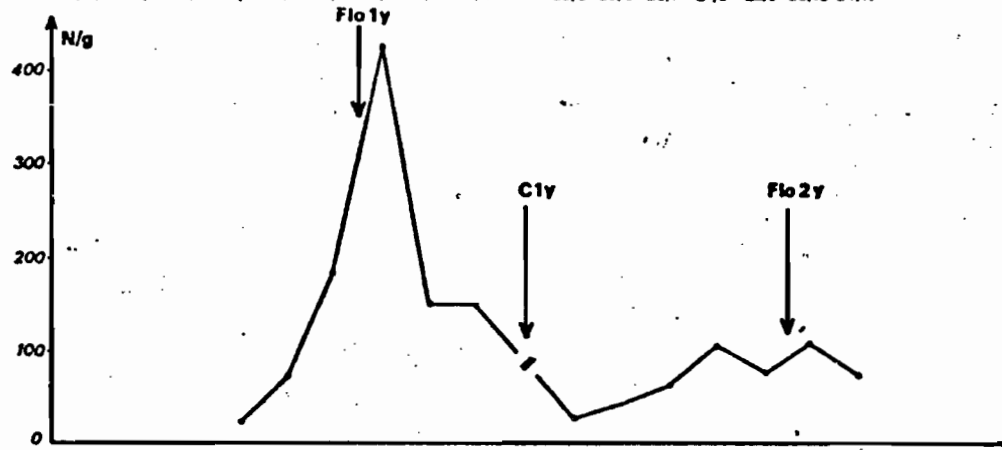


Fig 33  
MONEY 12

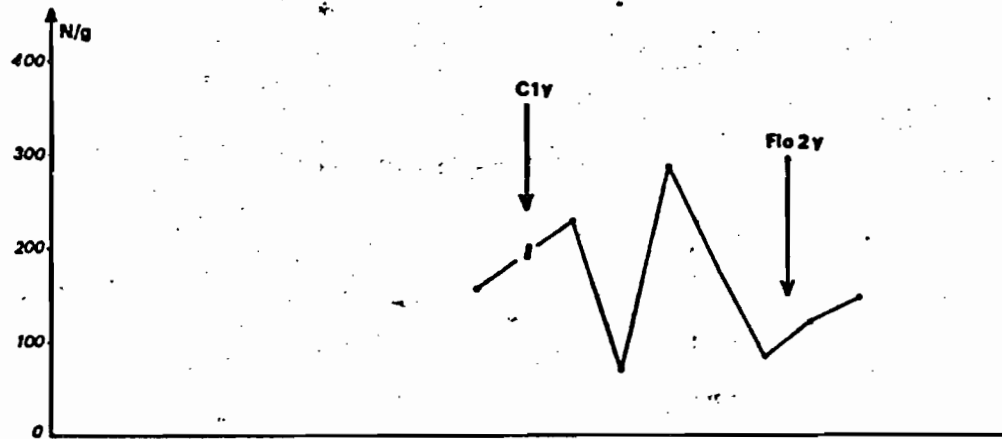
TEMOIN



R1y

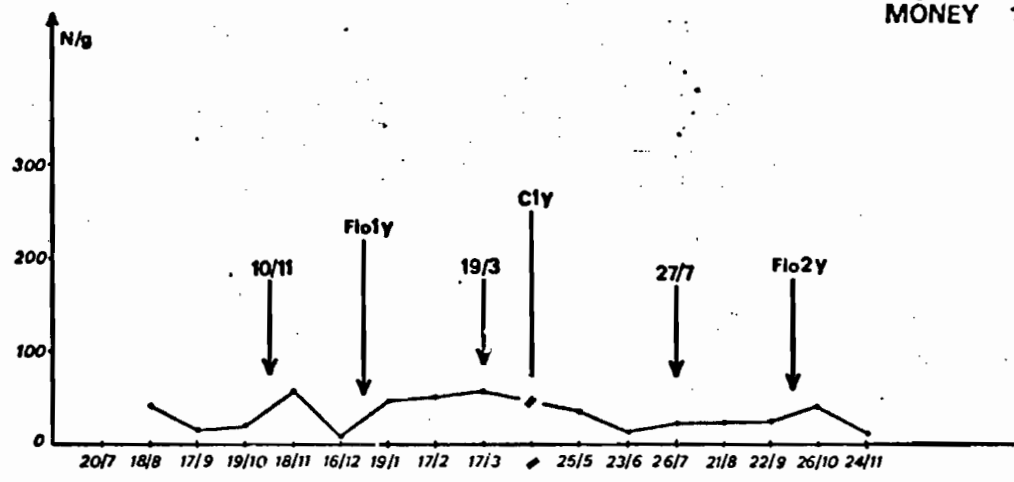


R2y

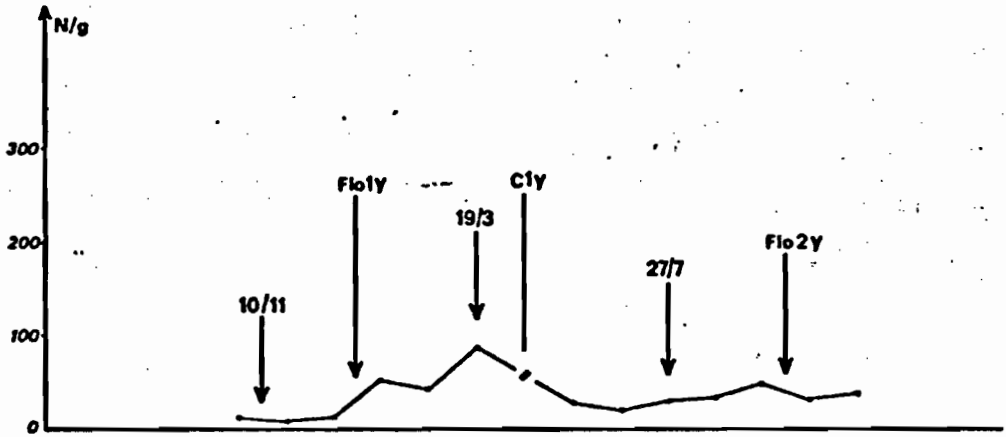


R3y

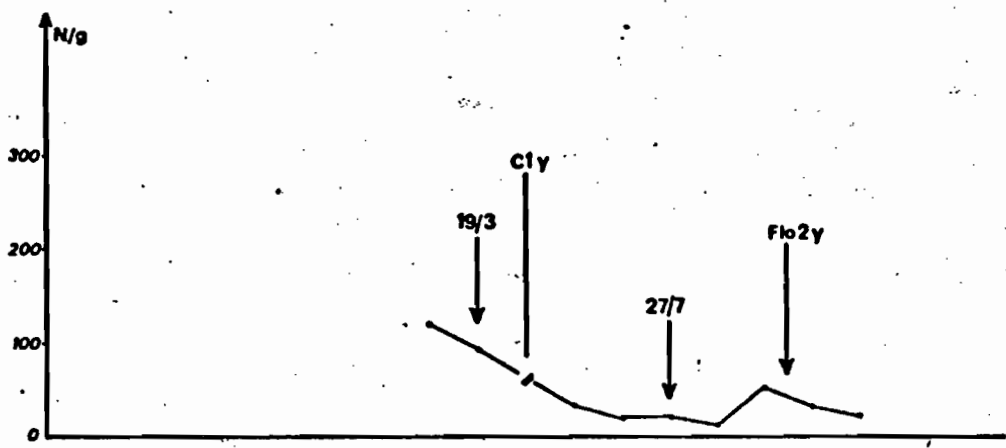




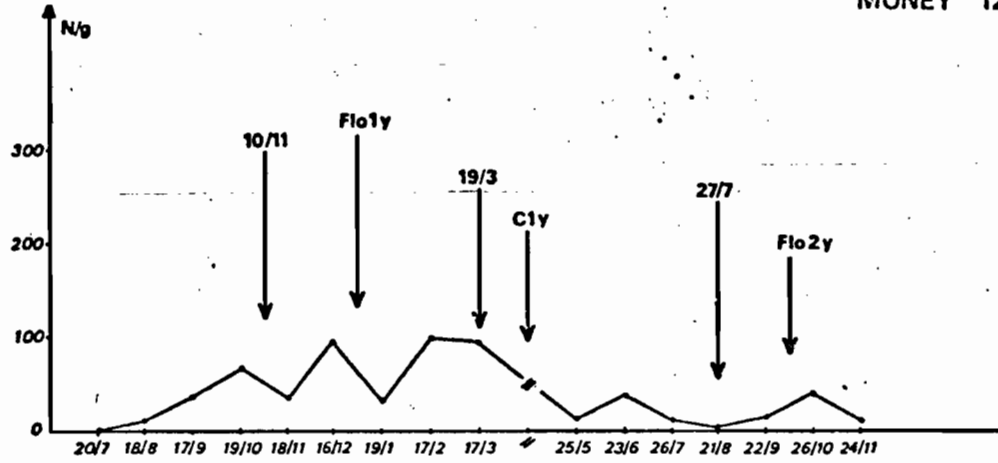
R1y



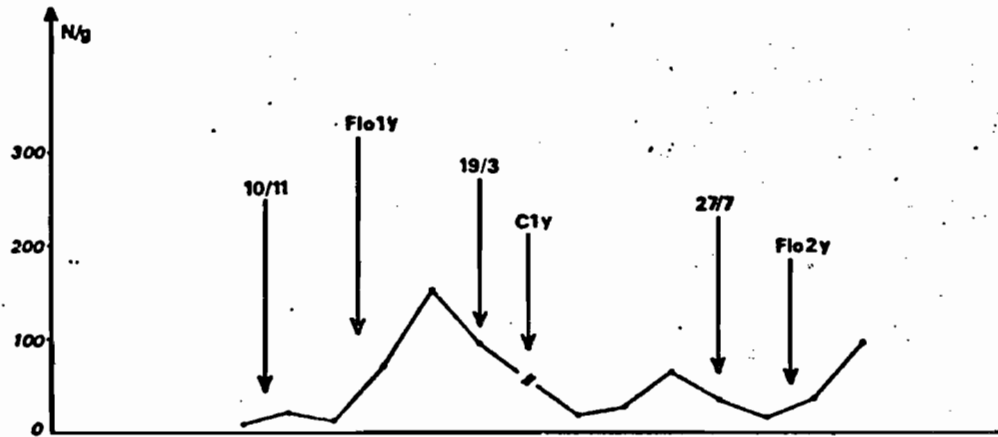
R2y



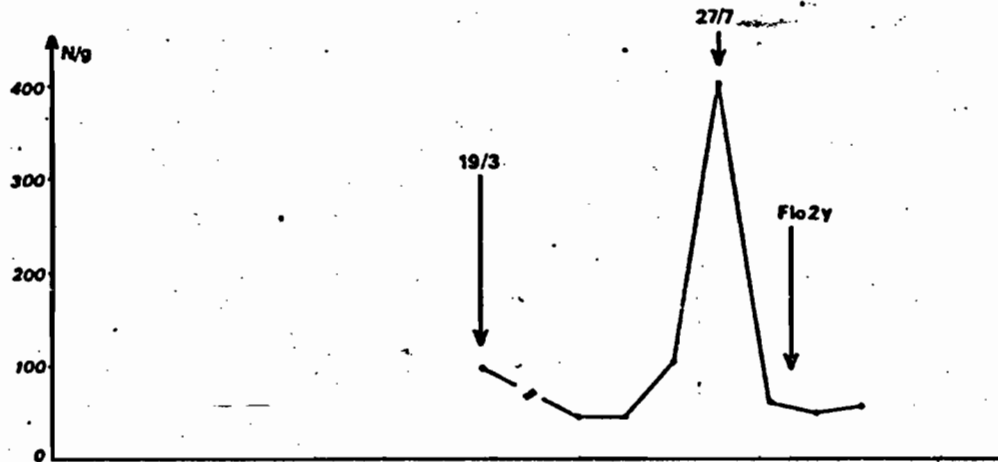
R3y



R1y



R2y

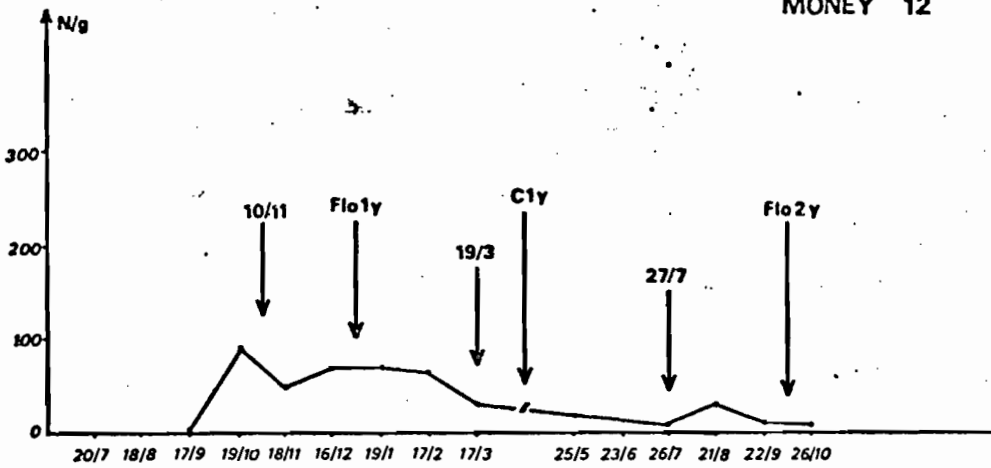


R3y

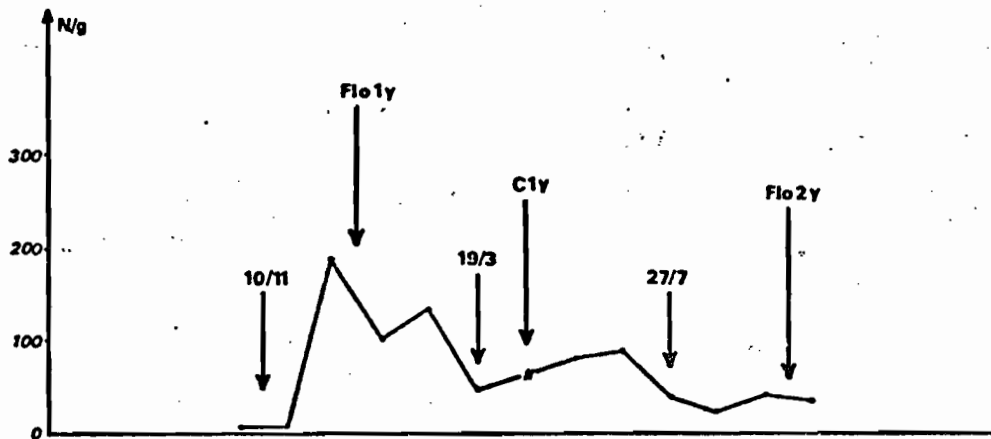
Fig 36

MONEY 12

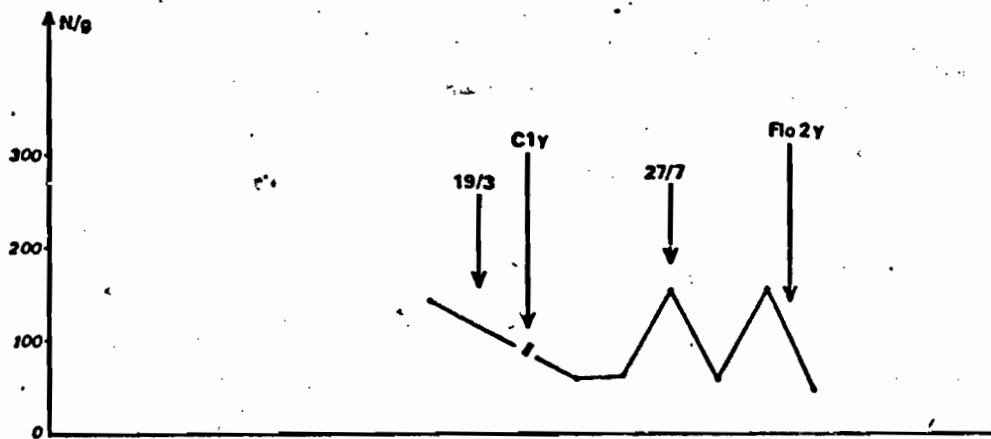
FURADAN



R1Y



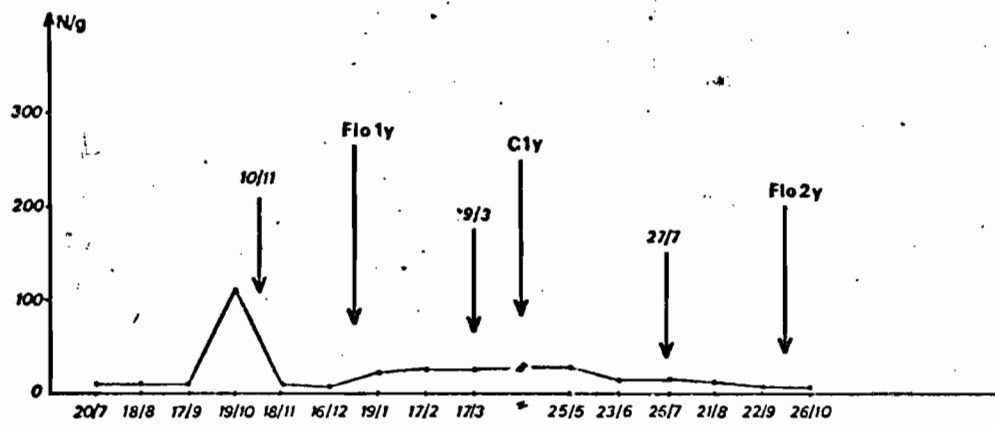
R2Y



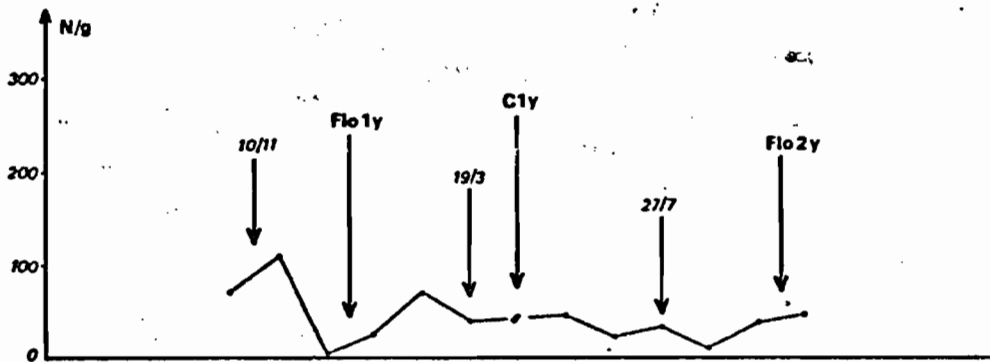
R3Y

Fig 37  
MONEY 12

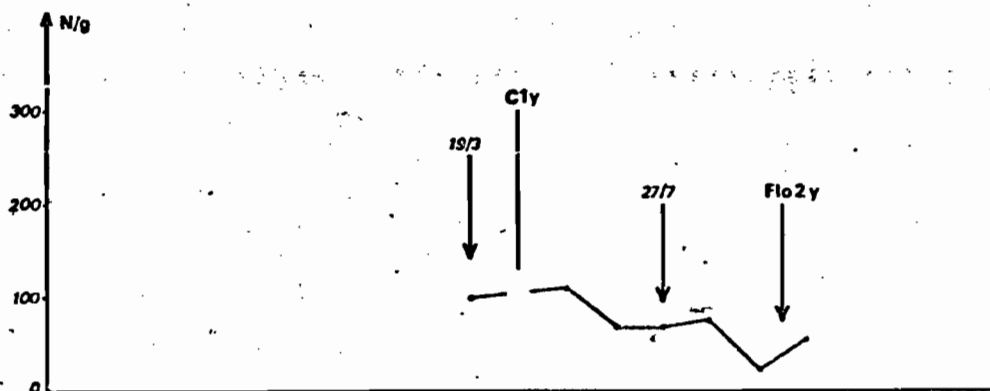
DBCP



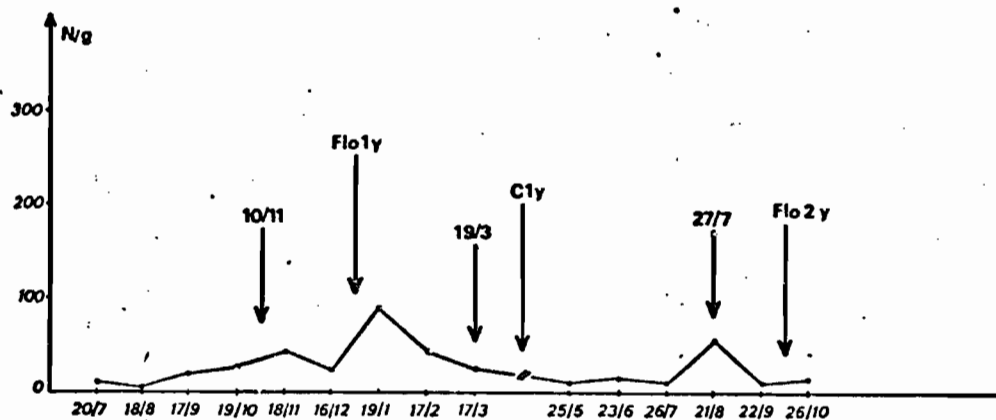
R1y



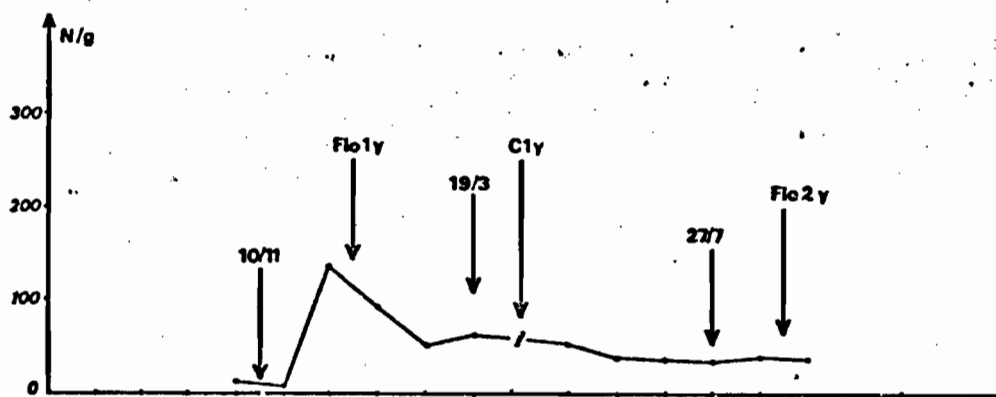
R2y



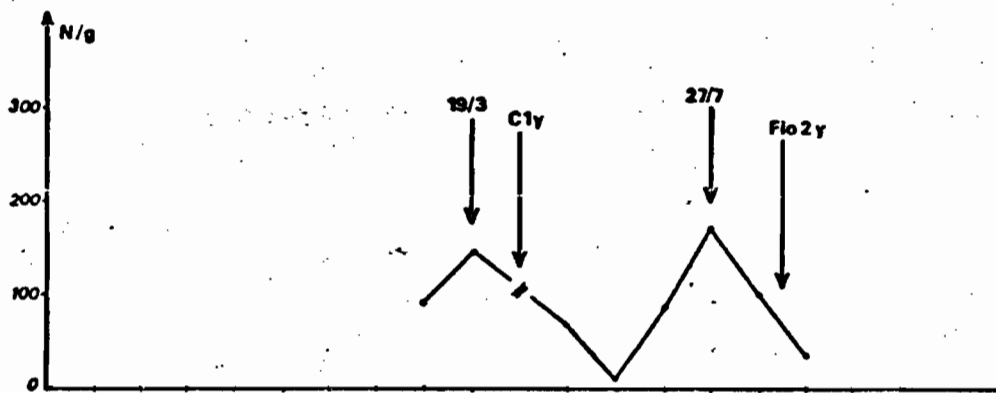
R3y



R1y



R2y



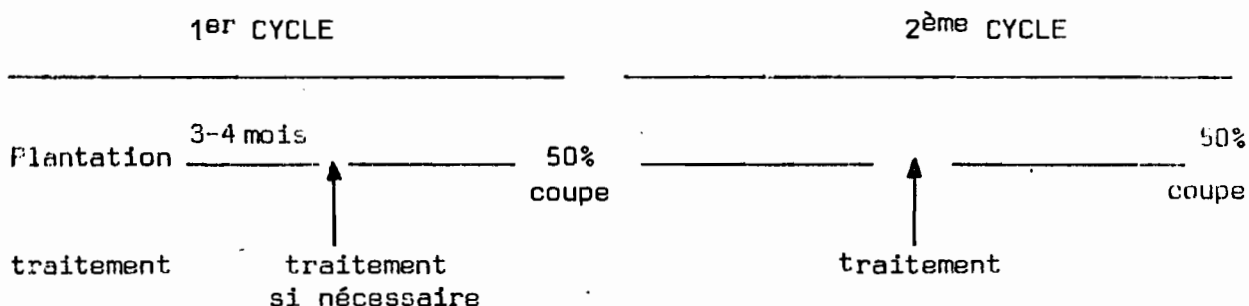
R3y

En ce qui concerne le deuxième cycle, on peut considérer que le rejet sélectionné a une existence divisée en deux parties :

- dépendante du 1<sup>er</sup> Y jusqu'à la coupe de ce dernier (fluctuation de population identique à celle du 1<sup>er</sup> Y),
- autonome ensuite, et c'est à ce moment, lors de l'émission massive de racines qu'il doit être protégé et ce avant sa floraison soit le traitement :

3. traitement dans le mois qui suit la coupe de 50% des régimes de la parcelle soit environ 3 à 4 mois avant la floraison du 2<sup>ème</sup> cycle.

Soit en résumé



Il est rappelé que ce schéma doit être considéré avec la plus extrême prudence, dans la mesure où d'une part il n'a pas encore été testé, et d'autre part la notion de dose est à revoir entièrement.

Notons qu'une réduction des traitements nématicides pourrait encourager la reprise du paillage des parcelles dont l'effet bénéfique sur l'infiltration de l'eau a été mis en évidence par les pédologues.

## V - RÉSULTATS AGRONOMIQUES

Les résultats cités dans ce chapitre portent essentiellement sur la récolte du 1er fruit, exception faite d'AGBO 115 où le 2ème fruit a été récolté.

Dans les tableaux 4 à 8 sont rassemblés les résultats des différents essais.

On remarque que pour la région d'Azaguié, il ne fait aucun doute que le Temik permet d'obtenir les meilleurs résultats, au moins au 1er fruit.

Sur les argiles du Niecky, tous les traitements sont efficaces sur le poids des régimes, à l'exception du Furadan. Il est possible que le très bon démarrage assuré par le traitement au DBCP à la plantation suffira pour la production des 2 premiers fruits. Ceci sera testé sur l'essai actuellement en place sur AGBO 110.

Enfin, on notera que le Furadan est toujours dans les meilleurs pour le paramètre qui concerne l'intervalle plantation-coupe. Son action physiologique sur la plante semble prouvée.

Sur le tableau 3 sont rassemblés les classements des trois premiers produits qui agissent à la fois sur les populations de nématodes et sur les rendements en fonction des différents types de sol.

La plupart du temps on a une bonne correspondance en 1er cycle entre le meilleur traitement nématicide et le meilleur rendement.

TABLEAU 3

Classement des produits nématicides en fonction  
des critères parasitaires et agronomiques

Région du Niecky (argile)

Effet Nématicide	Effet / Rendement
1 DBCP / EDB	1 DBCP / EDB
2 TEMIK	2 MIRAL
3 MIRAL	3 TEMIK

Région d'Azaguié (côteaux argilo-gravillonnaire)

Effet Nématicide	Effet / Rendement
1 TEMIK	1 TEMIK
2 DBCP / EDB	2 MIRAL
3 MIRAL	3 NEMACUR

Région d'Azaguié (bas-fond sablo-limoneux)

Effet Nématicide	Effet/Rendement
1 TEMIK	1 TEMIK
2 DBCP / EDB	2 MIRAL
3 FURADAN	3 NEMACUR



TABLEAU 4

AGBO 115 (Argile)

1er CYCLE

<u>Poids régime</u>		<u>IPC</u> (jour)	<u>Nombre régimes(%)</u> <u>récoltés 12 mois après plantatio</u>		
DBCP	30,2	DBCP	] 310	FURADAN	84 %
NEMACUR	28,9	NEMACUR		MIRAL	83 %
MIRAL	28,7	MIRAL		DBCP	] 82 %
TEMIK	27,9	TEMIK		NEMACUR	
TEMOIN	27,5	FURADAN		TEMIK	
FURADAN	26,1	TEMOIN		TEMOIN	67 %

2ème CYCLE

<u>Poids régime</u>		<u>Nombre régimes (%)</u> <u>récoltés 20 mois après plantation</u>		Conclusion - DBCP reste en tête malgré les traitements à trop forte dose avec l'EDB. - On notera l'effet du Furadan sur la floraison.
EDB	25,9	MIRAL	] 67 %	
MIRAL	25,7	TEMIK		
TEMIK	25,4	FURADAN	63 %	
NEMACUR	23,7	DBCP	60 %	
FURADAN	22,7	NEMACUR	53 %	
TEMOIN	22,1	TEMOIN	31 %	

Classement général sur les 2 cycles

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1 - DBCP  | 4 - NEMACUR |
| 2 - MIRAL | 5 - FURADAN |
| 3 - TEMIK | 6 - TEMOIN  |

TABLEAU 5

DOMINIQUE 1

Classement suivant les différents critères  
15 mois après plantation (1er cycle)

<u>Poids régime</u>		<u>Intervalle plante-coupe</u>		<u>Tornadé</u>		<u>Nombre régimes récoltés à 15 mois sur les pieds restants</u>	
TEMIK	19,5	1	TEMIK 333	TEMIK	] 2 %	TEMIK	100 %
MIRAL	18,4	2	FURADAN ] 340	DBCP		FURADAN	MIRAL ] 91 %
FURADAN	15,7		MIRAL ] 353	FURADAN	3,4 %	FURADAN	
DBCP	15,4	3	DBCP ] 353	MIRAL	6,2 %	NEMACUR	] 88 %
NEMACUR	15,2		NEMACUR ] 353	NEMACUR			
TEMOIN	12,8	4	TEMOIN 373	TÉMOIN	7,6 %	TEMOIN	59 %

soit le classement général

1 - TEMIK

2 - MIRAL

3 - | FURADAN  
| NEMACUR  
| DBCP

4 - TEMOIN

TABLEAU 6

SCHLATTERER

(13 mois après plantation - 1er cycle)

<u>Poids de régime</u>		<u>Nombre de régimes récoltés</u>	
MIRAL	22,2	TEMIK	] 85 %
TEMIK	20,6	MIRAL	
NEMACUR	20,3	NEMACUR	] 79 %
FURADAN	17,3	FURADAN	
DBCP	16,8	DBCP	76 %
TEMOIN	16,5	TEMOIN	67 %
p.p.d.s. 1%	3,8		

Classement général

- 1 - MIRAL
- 2 - TEMIK
- 3 - NEMACUR
- 4 - FURADAN  
DBCP
- 5 - TEMOIN

Conclusion :

Dans les deux essais : Temik et Miral en tête à la fois en poids de régime, durée du cycle et nombre de régimes récoltés.

TABLEAU 7

MONEY 12

Classement suivant les différents critères  
15 mois après plantation - (1er cycle)

<u>Poids régime</u> (kg)		<u>Intervalle</u> <u>plante-coupe</u> (jours)		<u>Tornadés</u> (en % plante 0)		<u>Nombre régimes</u> <u>récoltés à 15 mois sur</u> <u>les pieds restants</u>	
TEMIK	21,1	TEMIK	295	TEMIK	3,2 %	TEMIK	87 %
DBCP	20,0	FURADAN	301	FURADAN	10,6 %	FURADAN	83 %
FURADAN	19,7	NEMACUR	314	DBCP	12,5 %	NEMACUR	70 %
NEMACUR	19,6	DBCP		MIRAL	16,2 %	MIRAL	67 %
MIRAL	19,2	MIRAL		NEMACUR	16,2 %	DBCP	66 %
TEMOIN	17,6	TEMOIN	> 325	TEMOIN	26,4 %	TEMOIN	42 %
NS à 5 %							

soit le classement général

- 1 - TEMIK
- 2 - FURADAN
- 3 - NEMACUR  
MIRAL  
DBCP
- 4 - TEMOIN

Conclusion :

Bon comportement du Témik sur tous les facteurs y compris les tornadés. Le Furadan donne beaucoup de régimes mais plutôt petits.

TABLEAU 8

BEDISSO 8

## Classement 12 mois après plantation

<u>Poids régime</u>		<u>Nombre régimes récoltés*</u>	
MIRAL	27,2	TEMIK	67 %
TEMIK	26,7	FURADAN	54 %
NEMACUR	25,8	NEMACUR	54 %
DBCP	25,5	DBCP	49 %
FURADAN	24,2	MIRAL	51 %
TEMOIN	23,1	TEMOIN	31 %

p.p.d.s. 1 % 1,9

\* résultats sous-estimés sur le nombre d'étiquettes manquant - le classement reste le même.

Soit le classement général

- 1 - TEMIK  
NEMACUR
- 2 - FURADAN  
MIRAL  
DBCP
- 3 - TEMOIN

## VI - CONCLUSION

L'ensemble des résultats acquis ou en cours d'acquisition que nous venons d'exposer renforce le principe des traitements diversifiés ou de méthodes culturales modifiées.

### Résultats acquis

- choix du matériel ; baïonnettes, ou souches qui ont attendu 2 à 3 semaines avant plantation.
- oeilletonnage tardif afin de sélectionner à coup sûr le rejet axial.
- traitement dans le trou de plantation avec le produit adapté au type de sol.
- traitement en végétation avec un produit à l'activité réellement systémique.
- traitement capable d'agir à la fois sur l'IPC et sur le poids de régime (panachage dans certains cas).

### Résultats en cours d'acquisition

- intérêt du pralinage, et ce non seulement avec du Némacur.
- Réduction et modification de la séquence d'application des nématicides en cours de végétation (avec peut être pour conséquence des modifications de la dose).

ANNEXE

En juillet 1982, une grosse partie du Niecky a été inondée par suite de rupture des digues. Il nous a semblé intéressant de vérifier si la submersion des sols avait provoqué une disparition des nématodes comme cela s'était produit en 1976 grâce à la toxicité des sulfures provenant de la décomposition des débris végétaux (V. JACQ et R. FORTUNER).

D'après les tableaux récapitulant les résultats des prélèvements effectués le 4 août soit 2 semaines après l'inondation, il apparaît que les populations restent relativement importantes.

On peut donc se poser la question ; y-a-t-il eu :

- durée de submersion trop courte ?
- températures trop basses ?

afin de permettre le développement des processus bactériens responsables de la toxicité vis-à-vis des nématodes.

(ci-joint tableau 9 et 10)

## Prélèvements effectués sur YACE

le 04.08.1982

Nématodes/litre de sol	<i>Helicotylenchus multicaudatus</i>	<i>Hoplolaimus pararobustus</i>	<i>Radopholus similis</i>	<i>Cephalenchus emarginatus</i>	<i>Hemicycliophora</i>
Sol planches n° 1 à 6	1.120	/	160	1.280	/
n° 7 à 12	1.360	240	480	480	/
n° 13 à 18	640	/	80	800	/
n° 19 à 24	160	400	160	400	/
n° 25 à 30	160	80	160	2.080	80
n° 31 à 36	400	1.040	160	1.060	160
n° 37 à 42	1.840	/	160	2.400	/
n° 43 à 48	1.600	320	/	3.600	/
n° 49 à 54	9.760	80	/	1.600	
n° 55 à 60	9.200	480	/	1.200	
n° 61 à 66	2.320	1.440	/	1.040	
n° 67 à 72	6.400	400		4.000	
Prélèvement <u>sol</u> n° 1	/	/	/	/	/
YACE 27 n° 2	80	/	/	/	/
Prélèvement <u>racines</u> n°1	11.340	600	720	240	/
YACE 27 n° 2 (nématodes/gamme de racines)	440	300	120	/	/

N.B. - Chaque échantillon analysé est le résultat de 12 prélèvements ponctuels.



Prélèvements effectués sur MAYMAY (après l'inondation)

le 04.08.1982

ématodes / litre de sol	<i>Helicotylenchus multicinctus</i>	<i>Hoplolaimus pararobustus</i>	<i>Radopholus similis</i>	<i>Cephalenchus emarginatus</i>	<i>Hemicycliophora</i>
lanches n° 1 à 6	2.240	560	160	1.840	/
7 à 12	1.360	400	320	1.360	
13 à 18	960	320	/	960	80
19 à 24	3.200	1.120	80	/	320
25 à 31	720	400	160	1.040	/
32 à 37	80		80	/	/
38 à 43	/	80	160	80	/
44 à 49	160	160	/	720	/
50 à 58	/	/	320	1.200	

## RAPPORT PÉDOLOGIQUE

### AVANT-PROPOS

Dans le cadre de la convention ORSTOM-COFRUITEL, le laboratoire de Pédologie a été chargé dans un premier temps :

- d'établir l'inventaire des sols des plantations bananières de Côte d'Ivoire,
- de délimiter des parcelles homogènes d'un hectare chacune, représentatives par leurs organisations pédologiques des cultures bananières.

Cinq grands types de sol ont été retenus (cf. rapport n° 1 de la convention ORSTOM-COFRUITEL) pour le suivi nématologique et agronomique. Ils ont été définis comme suit :

- Type I : sol jaune ferrallitique, gravillonnaire, appauvri à recouvrement sur schiste.
- Type II : sol hydromorphe peu humifère à amphigley sur colluvions et alluvions SA.
- Type III : sol hydromorphe organique à tourbe peu évoluée profonde.
- Type IV : sol hydromorphe humifère à gley sur alluvion argileux.
- Type V : sol peu évolué d'apport alluvial dans matériau fin LA.

L'infestation en nématodes et l'efficacité des traitements nématocides variant d'un type de sol à l'autre, une caractérisation fine des paramètres édaphiques s'est avérée utile. Celle-ci a débuté en janvier 1982 et a été entreprise sur cinq parcelles (Type I : Dominique 1, Type II : Money 12, Type III : Yacé 25, Type IV : Agbo 115, Type V : Bia 3-66).

Comme hypothèse de travail (cf. Fig. I), nous considérons que chaque type de sol est défini par un ensemble de paramètres édaphiques pratiquement invariables (paramètres physico-chimiques) et par un nombre plus restreint de paramètres à caractère évolutif dans le temps (paramètres hydrodynamiques).

Fig I

# TYPE DE SOL

PARAMETRES EDAPHIQUES  
A CARACTERE EVOLUTIF  
(HYDRODYNAMIQUE)

- EAU - SUCCION
- TEMPERATURE

EAU

PARAMETRES EDAPHIQUES  
PRATIQUEMENT INVARIANTS  
(PHYSICO CHIMIE)

- POROSITE-STRUCTURE-TEXTURE
- MO, pH, COMPLEXE ABSORBANT

ELEMENT INDISPENSABLE  
A LA VIE ET AU  
DEPLACEMENT DES  
NEMATODES DANS LE  
SOL

*ELEMENT UTILISE  
LORS DES TRAITEMENTS  
NEMATICIDES*

INFLUENCE SUR :

- LA MULTIPLICATION  
DES NEMATODES DANS  
LE SOL

ACTION SELECTIVE SUR :

- LES ESPECES INFESTANTES ⇒ FACTEURS
- LEURS REPARTITIONS STATIONNEMENTS
- VERTICALES DANS LE PROFIL
- LE TAUX D'INFESTATION

PENETRATION DU  
PRODUIT DANS LE SOL

*ECOULEMENT  
DIFFUSION PERSISTANCE  
DU PRODUIT DANS  
LE SOL*

*ADSORPTION DU  
PRODUIT ET  
LIBERATION DE LA  
MATIERE ACTIVE  
DU NEMATICIDE*

*EFFICACITE ET SUCCES  
DU TRAITEMENT*

Les paramètres physico-chimiques influent sur :

- le taux global d'infestation en nématodes,
  - la nature des espèces infestantes,
  - la répartition verticale de ces espèces dans le profil,
  - la capacité de rétention par le sol des produits nématicides
- si l'on se fonde, en particulier, sur la détermination des surfaces spécifiques, des capacités d'échange etc...

Le principal paramètre édaphique à caractère évolutif est l'eau. Cet élément indispensable à la vie et au déplacement du nématode dans le sol peut, par ses fluctuations de teneur, avoir une incidence sur la multiplication des nématodes. Par ailleurs, lors des traitements nématicides, cet élément sert de diluant. Il convient alors de caractériser :

- la pénétration du produit dans le sol qui dépendra étroitement des organisations superficielles (aspects de surface du sol),
- l'écoulement et la diffusion du produit sous la dépendance des caractéristiques hydrodynamiques internes du sol.

En résumé, nous voyons que si le niveau global d'infestation en nématodes est propre à chaque type de sol, la dynamique de population dépendra de certains paramètres édaphiques et/ou agronomiques qu'il conviendra de définir. Enfin pour chaque type de sol, la pénétration, l'écoulement, la diffusion et l'adsorption du produit nématicide jusqu'aux niveaux infestés conditionneront l'efficacité et le succès du traitement.

#### MATERIEL, ORGANIGRAMME POUR 1982-1983

Cinq parcelles représentatives chacune de chaque type de sol sont retenues pour l'étude pédologique. Chaque type de sol est défini par :

- ses aspects de surface
- la différenciation verticale du profil (description du sol),
- ses paramètres structuraux (texture - structure - porosité),
- ses paramètres physico-chimiques (matière organique, pH, complexe absorbant...).

Par parcelle et sur trois témoins non traités ont été installés quatre tubes en aluminium creux permettant d'effectuer des mesures neutroniques. Après étalonnage du sol, ces mesures donnent les teneurs en eau à différents niveaux de profondeur (jusqu'à 1,6 m). Au niveau d'un des tubes a été installée une série de douze tensiomètres permettant la lecture des succions (force de rétention de l'eau dans le sol à différentes côtes). Autour d'un deuxième tube a été réalisé un paillage entretenu régulièrement sur une surface de 4 m<sup>2</sup>.

Pour chaque parcelle un suivi hebdomadaire (cf. fig. II) est réalisé depuis août 1982 sur les trois témoins non traités. Ce suivi hebdomadaire comprend :

- pour les données hydriques :
  - les apports pluviométriques estimés à l'aide d'un pluviomètre relevé chaque jour par le planteur,
  - les mesures de teneur en eau, de succion et de température à différentes côtes ;
- pour les données nématologiques, un prélèvement d'échantillons de terre (cf. méthode fig. III) en vue de déterminer au laboratoire le taux d'ectoparasites par tranche de sol,
- pour les données agronomiques (état physiologique du bananier) la détermination du pourcentage de bananiers noués sur les terrains étudiés.

Les résultats escomptés sont les suivants :

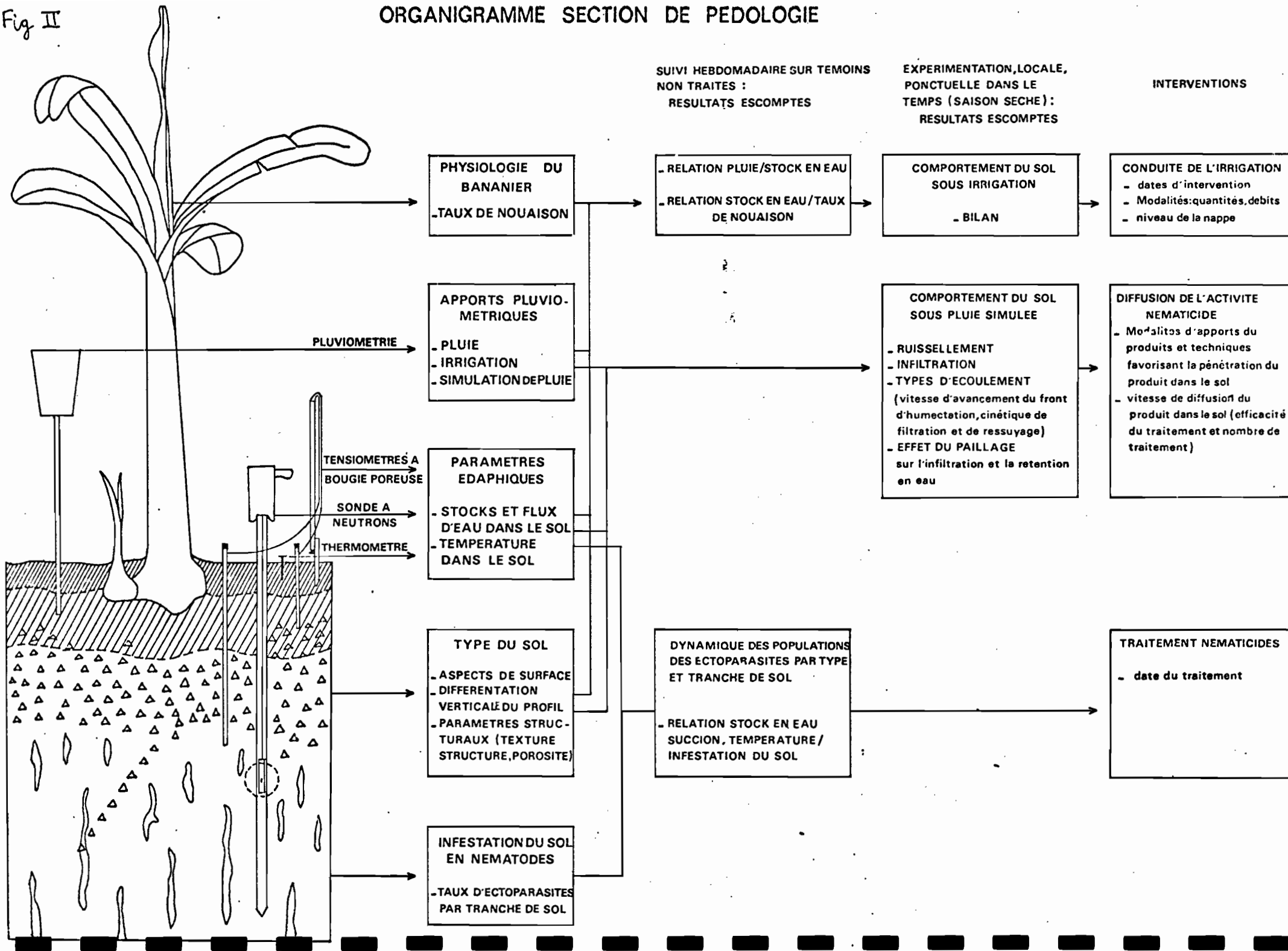
- relation pluie/stock en eau - succion
- relation stock en eau - succion/taux de nouaison
- relation stock en eau - succion - température/taux d'infestation en ectoparasites
- effet du paillage sur la rétention en eau du sol.

Par ailleurs, des expérimentations locales, ponctuelles dans le temps (cf. fig. II), sont en cours de réalisation (décembre 1982 - février 1983).

Sur chaque type de sol, des simulations de pluie (utilisation d'un infiltromètre à aspersion) ont été prévues sur sol nu (deux répétitions dont une au niveau d'un tube neutronique) sur sol paillé (au niveau d'un tube neutronique) et sur sol labouré (préparation du sol standard "type Wischmeier"). Le but recherché est

Fig II

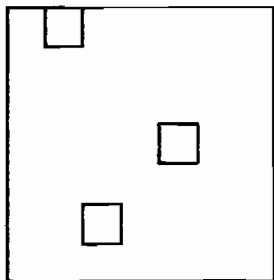
# ORGANIGRAMME SECTION DE PEDOLOGIE



DYNAMIQUE DE POPULATION DES ECTOPARASITES DANS LE SOL  
ECHANTILLONNAGE ET METHODE DE PRELEVEMENT

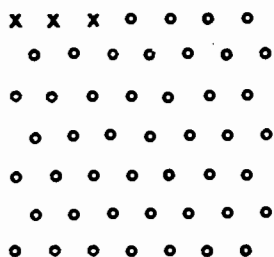
ECHANTILLONNAGE

\* PAR PARCELLE



sur trois  
témoins

\* PAR TEMOIN



autour de  
trois bananiers  
(une rotation en  
16 semaines)

\* PAR BANANIER

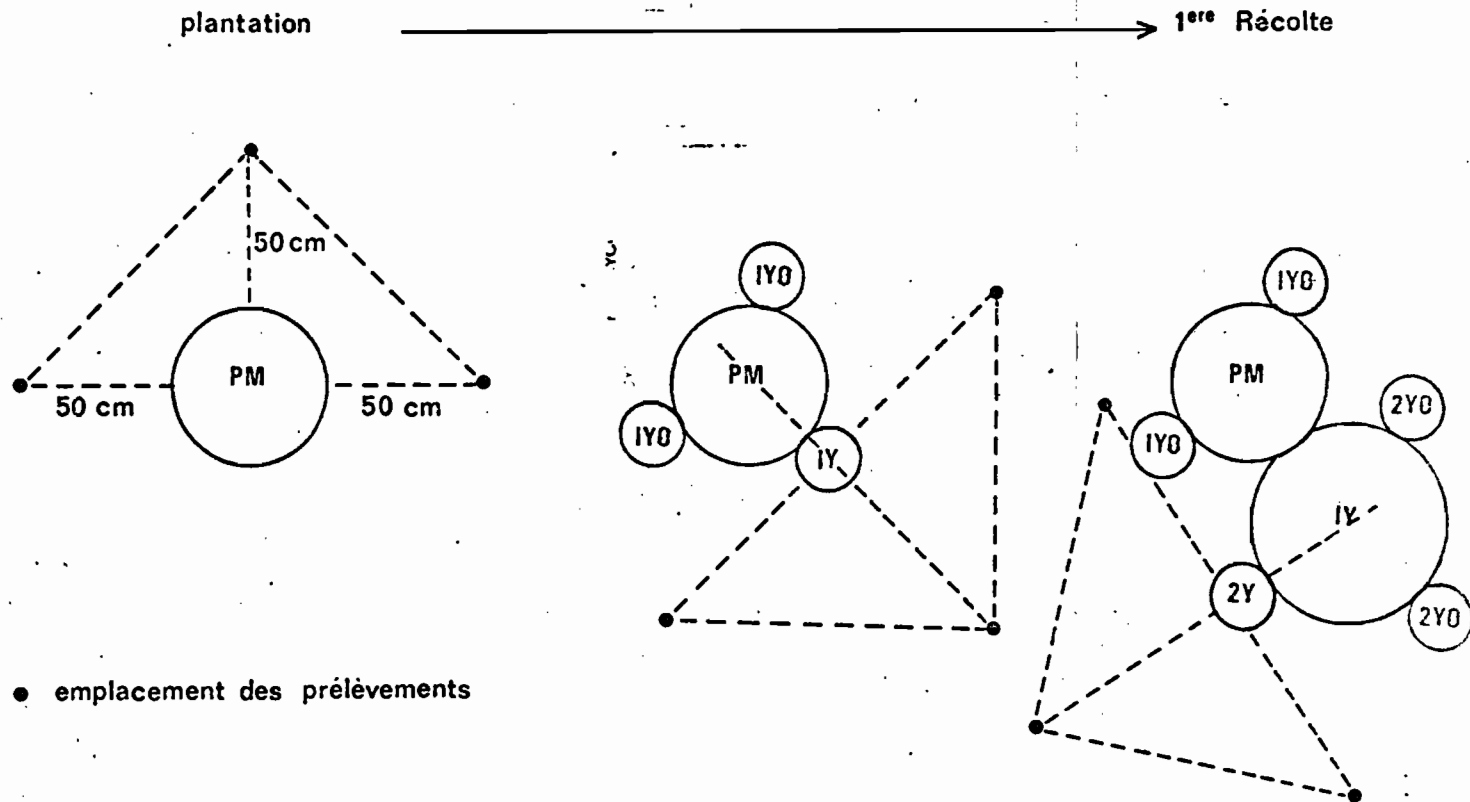


trois prélèvements  
par bananier

⇒ Nombre de prélèvements  
par tranche de sol sur  
une parcelle :  $3 \times 3 \times 3 = 27$

PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS DE TERRE AUTOUR DU BANANIER SUIVANT L'ORIENTATION

SOUCHE-REJET



TRANCHE DE SOL PRELEVEE

- 0 - 10cm
- 10 - 20cm
- 20 - 30cm
- 30 - 40cm

de mieux définir les paramètres hydrodynamiques des sols étudiés (ruissellement, infiltration, type de préparation du sol favorable à l'infiltration, type d'écoulement d'eau dans le sol...).

Un deuxième type d'expérimentation ponctuelle dans le temps est prévu lors des irrigations réalisées par les planteurs. Cette expérimentation consiste, lorsque la section de Pédologie est prévenue à temps, d'effectuer des mesures neutroniques juste avant et après irrigation. Connaissant les gains de stocks en eau, il est dès lors possible d'établir un bilan de l'irrigation par type de sol.

### PREMIERS RESULTATS OBTENUS

Compte tenu du nombre important de données recueillies, les premiers résultats concernent la tourbe (YACE 25) et le sol limoneux (BIA 3-66).

#### 1) Caractérisation des paramètres structuraux

Ceux-ci sont résumés dans les figures IV et V. A noter sur tourbe, la très forte porosité du sol et une nette stratification horizontale de celle-ci au voisinage de la surface. Sur limon, les sols bien structurés dans leur partie supérieure sont également bien aérés.

#### 2) Relation pluie/stock en eau du sol

La très bonne relation obtenue sur limon (cf. fig. VI) semble indiquer une bonne infiltration puis filtration de l'eau dans le sol.

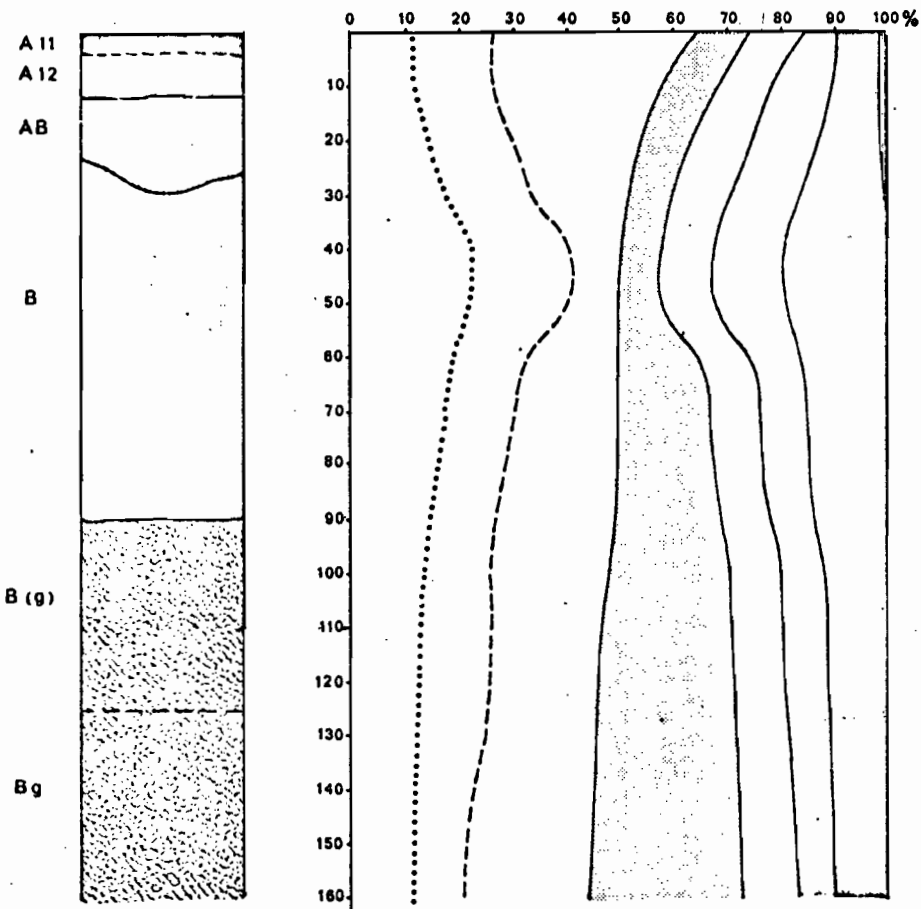
Celle-ci n'existe plus ou est moins apparente sur tourbe (cf. fig. VII), les pluies relevées dans la période considérée restent faibles, le sol quant à lui semble se ressuyer progressivement). Nous pouvons dès lors supposer soit que l'eau apportée par les pluies draine très rapidement jusqu'à la nappe sans humecter la tourbe soit que le drainage vertical est bloqué, à faible profondeur, dans la partie supérieure de la tourbe feuilletée (l'eau irait dans les drains ou dans les dépressions du micromodelé de surface). Dans le cas de la deuxième hypothèse, l'efficacité des



SOL PEU EVOLUE D'APPORT ALLUVIAL DANS MATERIAUX FINS LA A HYDROMORPHIE DE PROFONDEUR

REGION : ABOISSO  
 PARCELLE : BIA 3 a-66

COMPOSITION VOLUMIQUE



HORIZON	TEXTURE			STRUCTURE	TAILLE	POROSITE				
	A	L	S			TOTALE	TEXTURALE	FISSURALE	BIOLOGIQUE	
A11 HUMIFERE BEIGE FONCE	LAS	24	54	22	FEUILLETEE POLYEDRIQUE SUBANGULEUX	0.5-2 cm	62%	FINE	FISSURES	CHENAUX fins à moyens ALVEOLES
A12 HUMIFERE BEIGE	LAS	27	49	24	POLYEDRIQUE SUBANGULEUX plages MICROPEDIQUES	2-3 cm	59%	FINE	FISSURES	CHENAUX fins à moyens ALVEOLES LACUNES
AB PENETRATION HUMIFERE JAUNE BRUNATRE	LAS	29	52	19	POLYEDRIQUE ANGULEUX A FACES PLANES ENGRENEES	2-5 cm	54%	FINE	FISSURES FINES	CHENAUX fins (à moyens) ALVEOLES fines
B MINERAL JAUNE	AL LAS	40 28	46 36	14 36	MASSIF A DEBIT POLY. A FACES PLANES ENGRENEES	2-5 cm	50%	FINE	FISSURES CRA- QUELURES	CHENAUX fins (à moyens) ALVEOLES fines
B(g) MINERAL JAUNE LEGEREMENT TACHETE	LSA	22	34	44	MASSIF A DEBIT POLY. SUBANGULEUX A FACES PLANES	2-5 cm	47%	FINE	CRA- QUELURES	CHENAUX fins (à moyens)
Bg MINERAL JAUNE TACHETE	LSA	18	31	51	MASSIF		45%	INTERSTI- TIELLE		CHENAUX fine

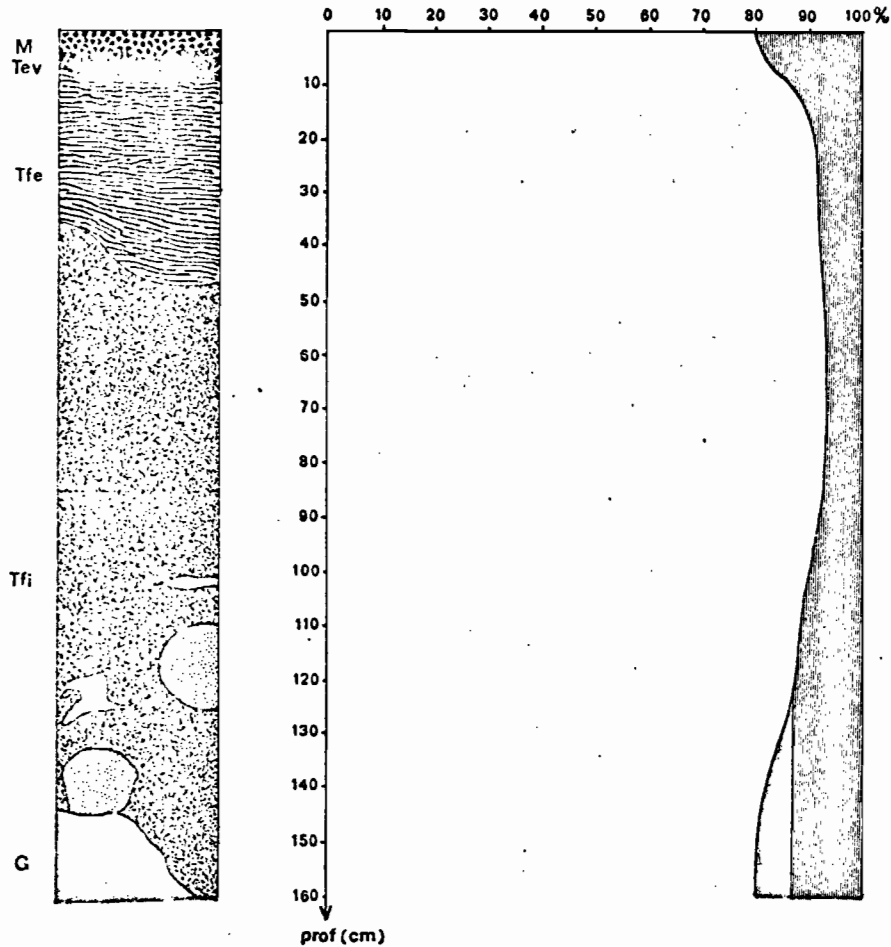
- ESPACE PORAL (EAU-AIR)
- EAU AU pF 4,2
- EAU AU pF 3
- MAT ORG
- ARGILE
- LIMON FIN
- LIMON GROSSIER
- SABLE FIN

# SOL HYDROMORPHE ORGANIQUE A TOURBE PEU EVOLUEE PROFONDE

REGION : NIEKY

PARCELLE : YACE 25

## COMPOSITION VOLUMIQUE



HORIZON	MATIERE ORGA. A STRUCTURE VEGETALE	STRUCTURE		POROSITE			
		TAILLE		TOTALE	VEGETALE	STRUCTURE	BIOLOGIQUE
M MULCH D'AGREGATS NON AJUSTES GRIS NOIR	NON RECONNAISSABLE	POLYEDRIQUE FINE SUBANGUL BOULANT	0,2-0,5 cm			MEATS INTER PEDIQUES	
Tfv TOURBE EVOLUEE NOIR INTENSE	NON RECONNAISSABLE	POLYEDRIQUE FINE SUBANGUL ENGRENEE ↑ GRENUE GROSSIERE	0,2-0,5 cm  1,5 cm	82%	D'IMBIBITION TRES FINE	FISSURES	CHENAU
Tfe TOURBE FEUILLETEE BRUN ROUX	RECONNAISSABLE  FEUILLES	MASSIVE A DEBIT FEUILLETE HORIZONTAL		92%	D'IMBIBITION FINE LAMELLAIRE		
Tfi TOURBE FIBREUSE GRIS NOIR HETEROGENE	RECONNAISSABLE  FEUILLES BRINDILLES BRANCHES TRONCS	MASSIVE		94% ↓ 80%	D'IMBIBITION FINE ET GROSSIERE		

ESPACE PORAL  
(EAU-AIR)

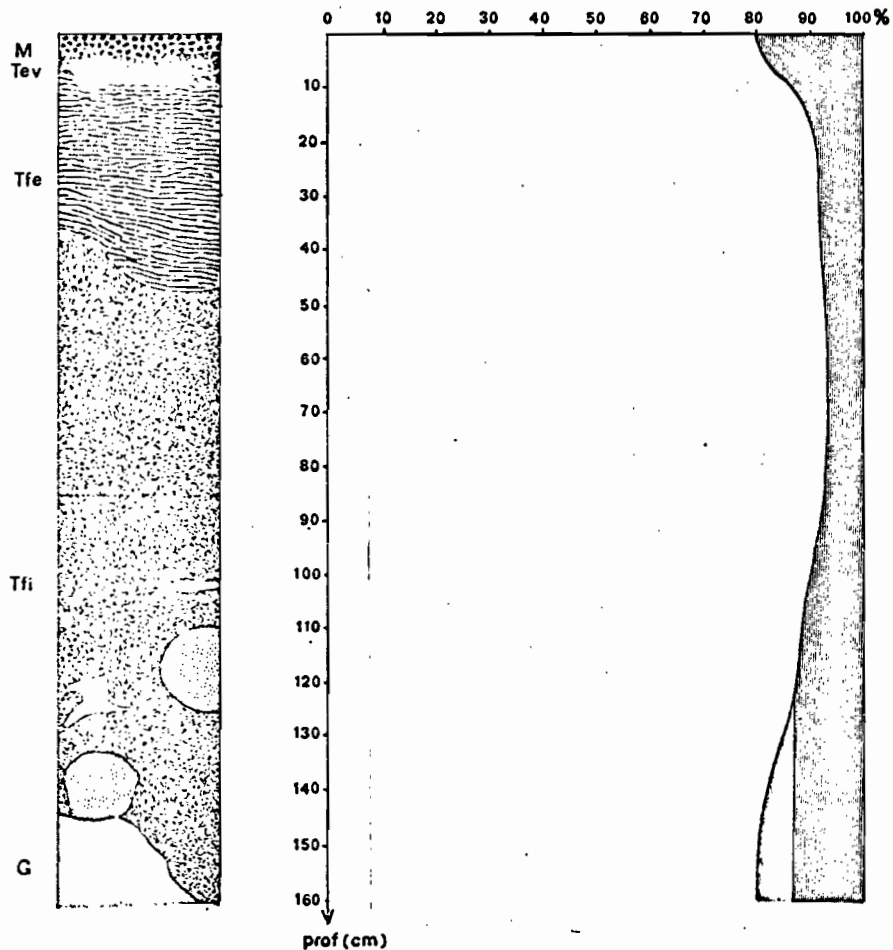
MAT. ORG.

ARGILE (VASE)

SOL HYDROMORPHE ORGANIQUE A TOURBE PEU EVOLUEE PROFONDE

REGION : NIEKY  
 PARCELLE : YACE 25

COMPOSITION VOLUMIQUE



HORIZON	MATIERE ORGA. A STRUCTURE VEGETALE	STRUCTURE		POROSITE		
		TAILLE		TOTALE	VEGETALE	STRUCTURE BIOLOGIQUE
M MULCH D'AGREGATS NON AJUSTES GRIS NOIR	NON RECONNAISSABLE	POLYEDRIQUE FINE SUBANGUL BOULANT	0,2-0,5 cm			MEATS INTER PEDIQUEES
Tev TOURBE EVOLUEE NOIR INTENSE	NON RECONNAISSABLE	POLYEDRIQUE FINE SUBANGUL ENGRENEE ↑ GRENUE GROSSIERE	0,2-0,5 cm  1,5 cm	82%	D'IMBIBITION TRES FINE	FISSURES CHENAUX
Tfe TOURBE FEUILLETEE BRUN ROUX	RECONNAISSABLE  FEUILLES	MASSIVE A DEBIT FEUILLETE HORIZONTAL		92%	D'IMBIBITION FINE LAMELLAIRE	
Tfi TOURBE FIBREUSE GRIS NOIR HETEROGENE	RECONNAISSABLE  FEUILLES BRINDILLES BRANCHES TRONCS	MASSIVE		94% ↓ 80%	D'IMBIBITION FINE ET GROSSIERE	

ESPACE PORAL (EAU-AIR)  
 MAT. ORG.  
 ARGILE (VASE)

traitements nématicides restera limitée puisque les infestations en nématodes s'observent sur une grande profondeur dans ce type de sol. Signalons que l'une de ces deux hypothèses sera confirmée lors de la simulation de pluie sur YACE.

### 3) Relation stock en eau du sol/taux de nouaison

Aucune nouaison n'a été relevée sur Aboisso, ce qui présage d'un bon équilibre air/eau du sol limoneux, couplé à une bonne capacité de rétention en eau.

Au Niecky, l'inondation du 3 au 26.07.82 sur YACE a provoqué la nouaison de la quasi-totalité des bananiers. Le retour à un état physiologique normal de la plantation (moins de 10% de taux de nouaison) a nécessité deux mois alors que le ressuyage du sol, très rapide, s'est fait en deux semaines (cf. fig. VII).

Notons pour les sols étudiés que seule la partie ascendante des courbes du taux de nouaison est intéressante dans le cadre de l'opportunité d'une irrigation (détermination de seuils critiques puis du débit et des quantités d'eau à rapporter). A condition bien sûr que la nouaison soit due à un stress hydrique.

### 4) Taux d'infestation en ectoparasites

Les résultats sur une période de trois mois sont présentés dans la figure VIII. Des graphiques, il ressort que :

- le taux d'infestation globale, pour des stades végétatifs équivalents du bananier, est nettement plus fort sur tourbe que sur limon,
- l'infestation sur tourbe affecte une grande épaisseur de sol (0-40 cm) alors qu'elle reste essentiellement limitée sur 0-10 cm sur limon,
- les espèces infestantes, tout en étant peu nombreuses sont plus variées sur limon et pas toujours présentes de façon systématique sur chaque témoin étudié (sur tourbe seuls *Cephalenchus* et *Helicotylenchus* sont présents de façon quasi-systématique sur chaque témoin étudié),
- une dynamique de population qui, à première vue, paraît cyclique (périodicité de cinq semaines) et qui, sur la période considérée, semble ne pas être reliée aux paramètres édaphi-

Fig VII

# RELATION PLUIE / STOCK EN EAU

REGION : ABOISSO

PARCELLE : BIA 3a-66

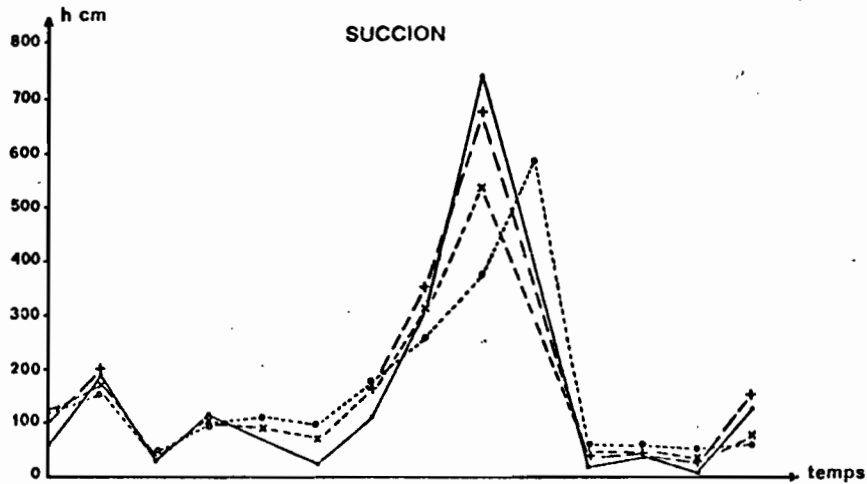
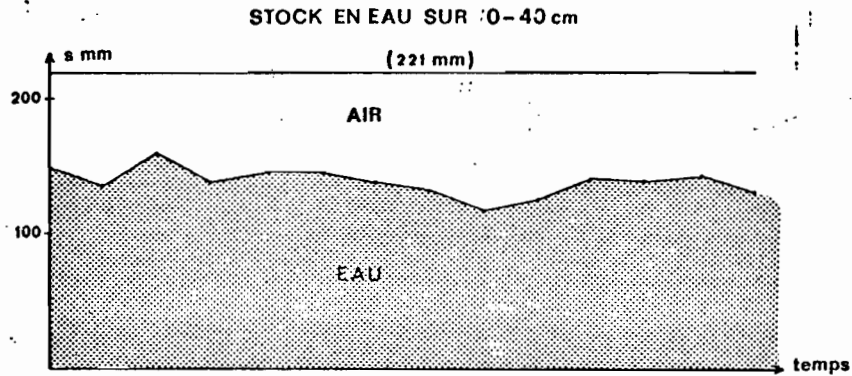
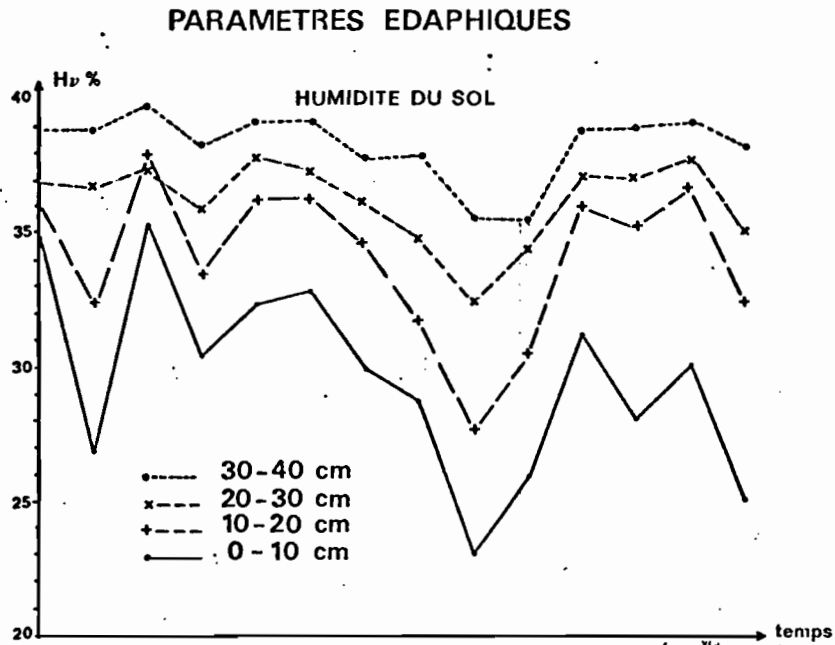
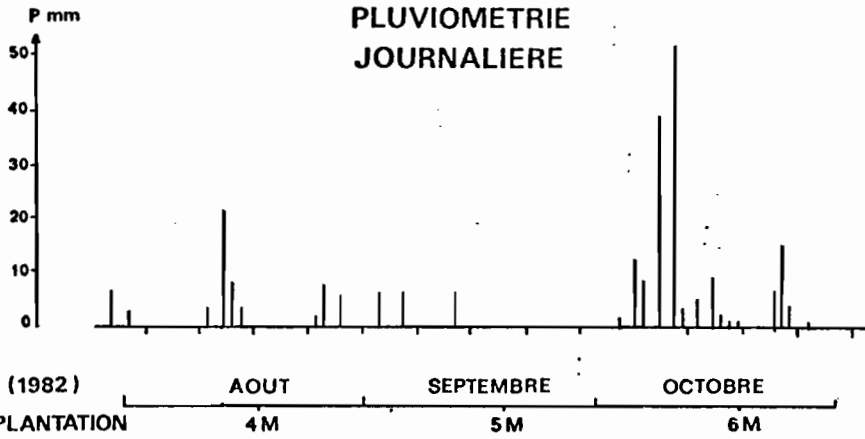


Fig VIII

# RELATION PLUIE / STOCK EN EAU / TAUX DE NOUAISSON

REGION : NIEKY

PARCELLE : YACE 25

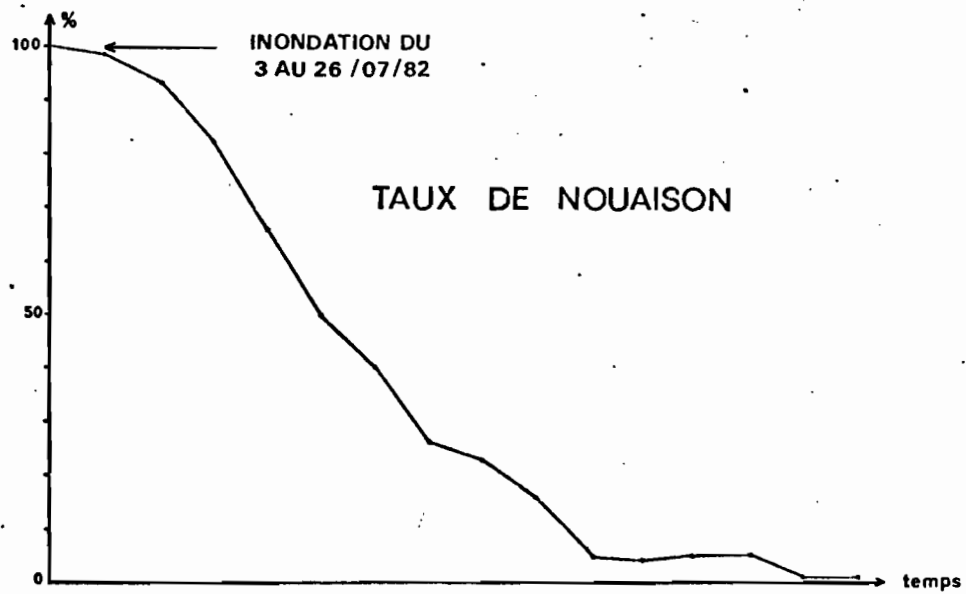
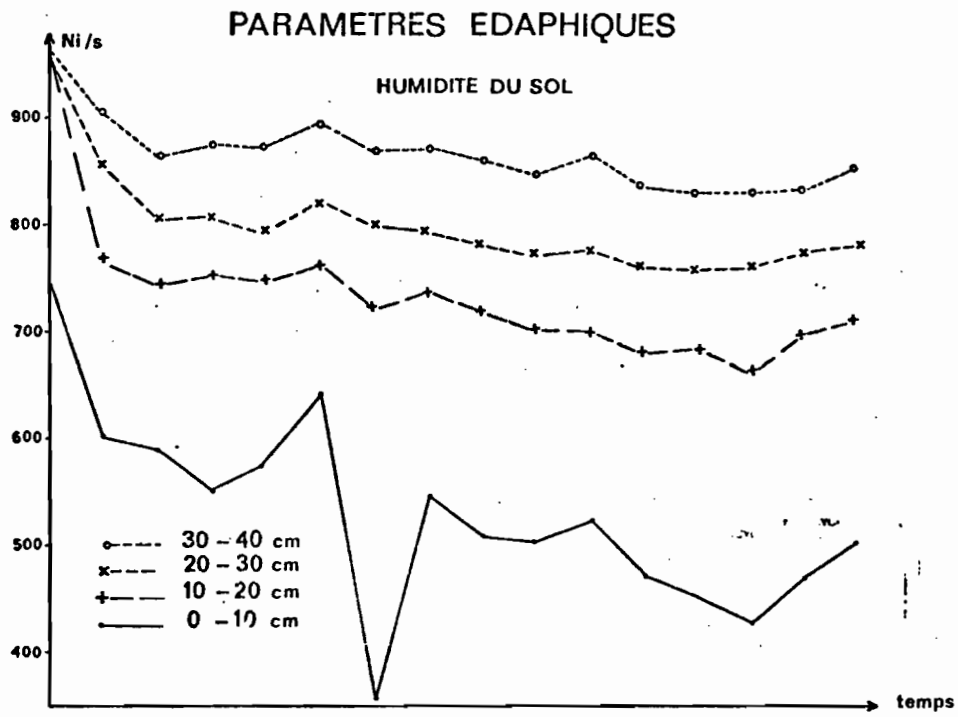
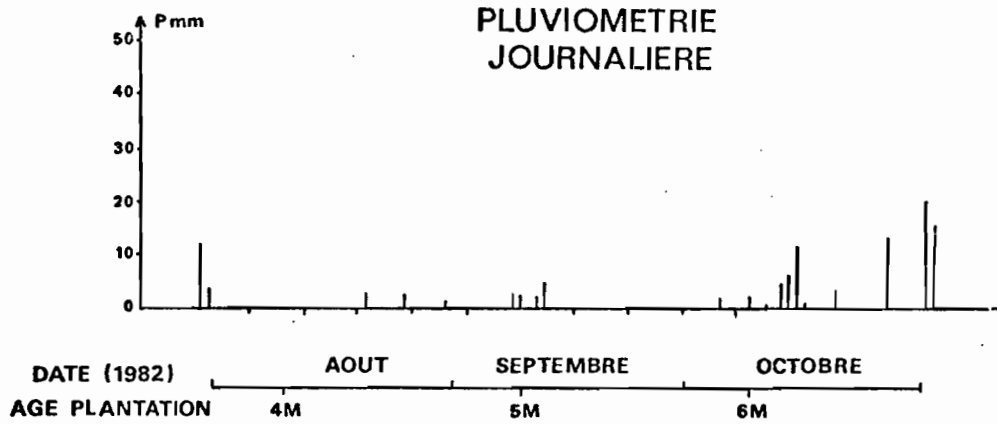
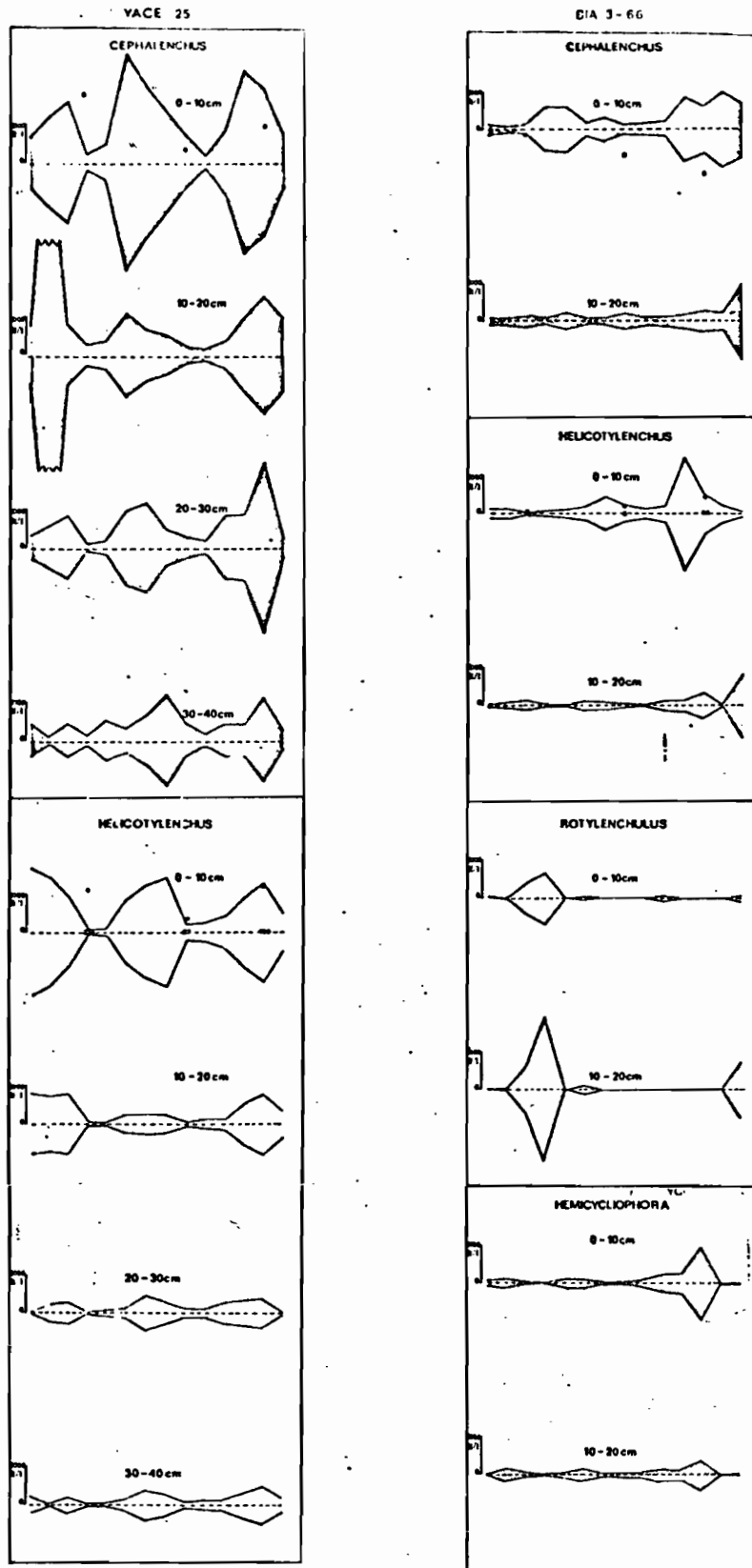
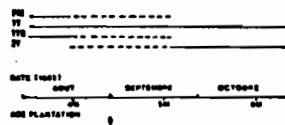
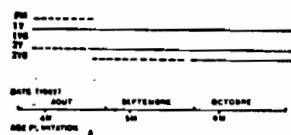


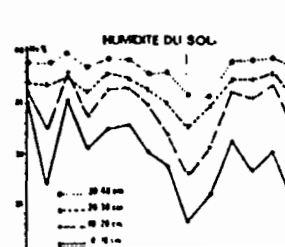
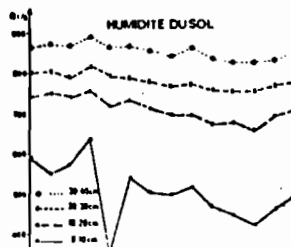
Fig IX



PARAMETRES AGRONOMIQUES



PARAMETRES EDAPHIQUES



ques et agronomiques. Une étude sur une période plus longue s'avère de ce fait indispensable.

PROJET D'ETUDE POUR 1983-1984

Le suivi du devenir dans le sol de produits nématocides marqués pourrait être envisagé par la section de Pédologie. Cette étude, effectuée "aux champs", aurait pour objectif :

- d'estimer la proportion de produit apporté arrivant réellement jusqu'aux niveaux d'infestation (perte par ruissellement, par drainage vertical jusqu'à la nappe ...),
- de définir les sites d'adsorption du produit dans le sol,
- de suivre le lessivage et la rémanence du produit dans le sol

Des contacts ont déjà été pris avec le Centre d'Etudes Nucléaires de Cadarache afin de savoir si les sites actifs des différents produits peuvent être marqués et obtenir quelques informations sur la méthodologie à employer pour prélever les échantillons à analyser.



## SIMULATION DE PLUIE

### OBJECTIFS DES TRAVAUX

#### - Caractérisation hydrodynamique des sols

Les réserves d'eau varient suivant la saison et la nature du sol. Pour chaque grand type de sol, une meilleure connaissance de la dynamique de l'eau devrait permettre d'apporter des conseils quant aux dates d'irrigation, aux débits et aux quantités d'eau à apporter.

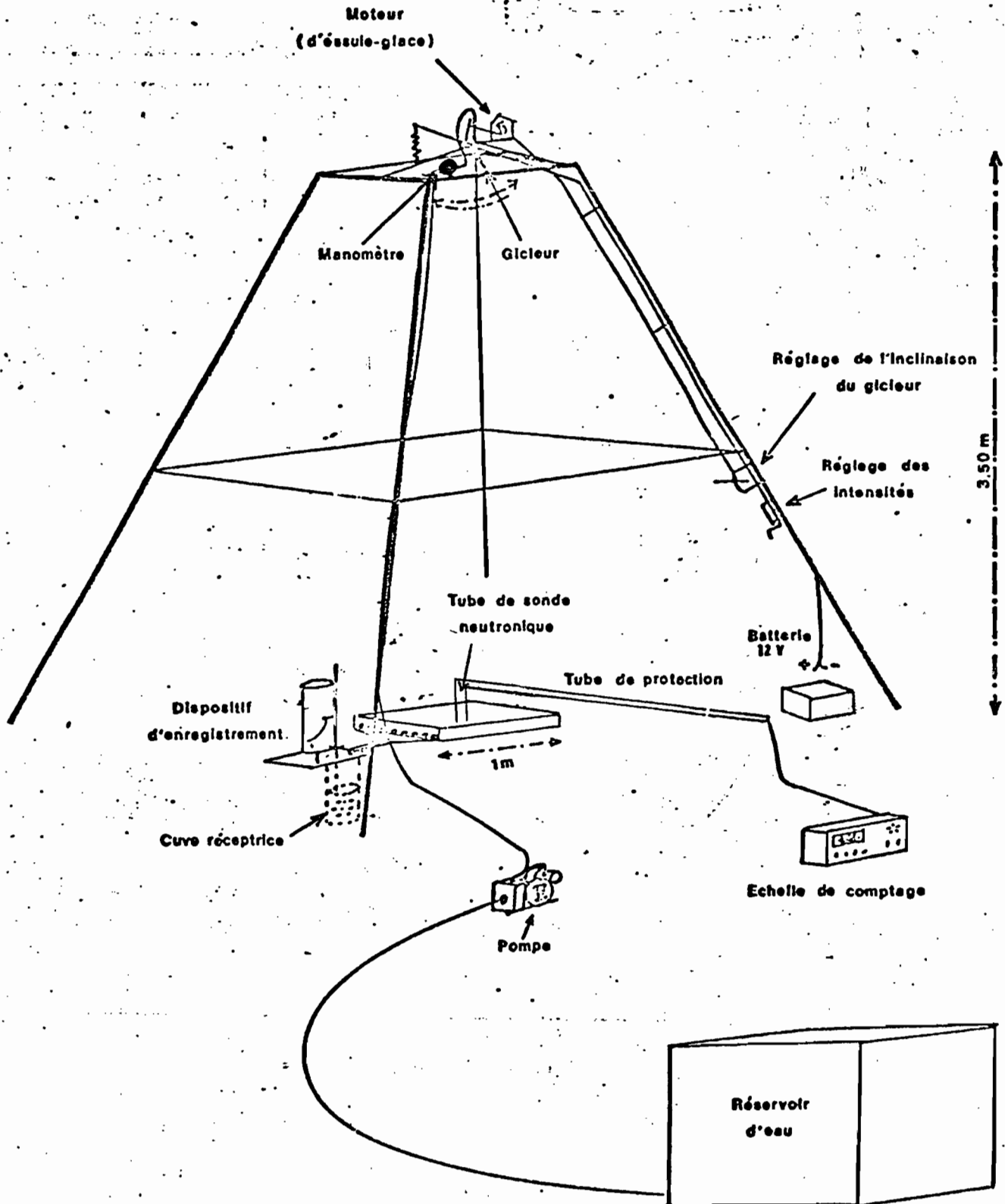
Etant donné que la plupart des produits nématocides est apportée au sol sous forme de granulés. Une partie de ceux-ci, variable suivant les sols, est susceptible d'être exportée hors de la parcelle par ruissellement. Une meilleure connaissance de l'infiltration et du ruissellement à l'aide de l'infiltromètre à aspersion permettrait d'estimer de ce fait l'efficacité du traitement.

### PRINCIPE ET METHODE

#### - Utilisation d'un infiltromètre à aspersion

Cet appareil est constitué d'un système d'arrosage fixe au sommet d'une tour en forme de tronc de pyramide, de 3,5 mètres de haut (fig. 1). Cette tour permet la fixation d'une bâche destinée à isoler la parcelle de l'action du vent. Le système d'arrosage est constitué d'un gicleur calibré, monté sur un bras mobile et alimenté en eau à débit constant par une motopompe. Un mouvement de balancement est imprimé au gicleur par un moteur. Un système de bras à levier réglable permet en faisant varier l'angle de balancement de modifier la surface arrosée au sol et par là l'intensité sur la parcelle d'un mètre carré, dans une gamme comprise entre 30 et 150 mm/h.

FIG 1 INFILTROMETRE A ASPERSION



L'eau de ruissellement de la parcelle s'écoule par gravité dans la cuve d'un limnigraphe (appareils enregistreurs permettant de mesurer l'eau écoulée en quantité et en temps).

Les intensités d'infiltration dans le sol sont déterminées par différence entre l'intensité de la pluie simulée qui est pré-réglée et l'intensité du ruissellement qui est enregistrée par le limnigraphe.

La parcelle étudiée (1 m<sup>2</sup>) est limitée par un cadre métallique enfoncé dans le sol d'environ 5 cm, la face aval du cadre est percée de trous au ras du sol et munie d'un canal collecteur qui recueille le ruissellement. Un tube pour mesures neutroniques de l'humidité du sol est implanté au milieu de certaines parcelles (obtention des profils hydriques) un tube de protection coudé permet de faire des mesures, non seulement avant et après (cinétique de ressuyage) mais également au cours de la pluie.

#### DISPOSITIF EXPERIMENTAL ET PROTOCOLE DE MESURE

5 types de sols ont été retenus pour l'étude (cf. rapport n° 1). Sur chaque sol 5 parcelles ont été mises en place :

- 1 Parcelle avec sonde à neutrons et tensiomètres
- 2 Parcelle avec sonde et paillage
- 3 Parcelle nue
- 4 Parcelle avec labour type Wischmeier
- 5 Parcelle avec labour et ombrière.

#### Séquence pluvieuse :

Jour J	Temps arrêt	48 h.
J + 2	Temps arrêt	48 h.
J + 4	Temps arrêt	24 h.
J + 5	Temps arrêt	1/2 h.
J + 5 1/2	Fin.	

Pluie :

30 mm/h. pendant 10 minutes  
120 mm/h. pendant 15 minutes  
90 mm/h. pendant 15 minutes  
60 mm/h. pendant 15 minutes  
30 mm/h. pendant 15 minutes

Total 80 millimètres en 1h. 10 minutes x 5 pluies = 400 millimètres  
d'eau reçus pour  
chaque parcelle.

Le dispositif expérimental et ce protocole de mesure ont été établis afin de permettre de caractériser le rôle de chacun des facteurs susceptibles d'influencer le ruissellement. Ces facteurs sont : l'intensité, la durée de la pluie, l'état d'humectation initial du sol, pente, couverture végétale ou techniques culturales.