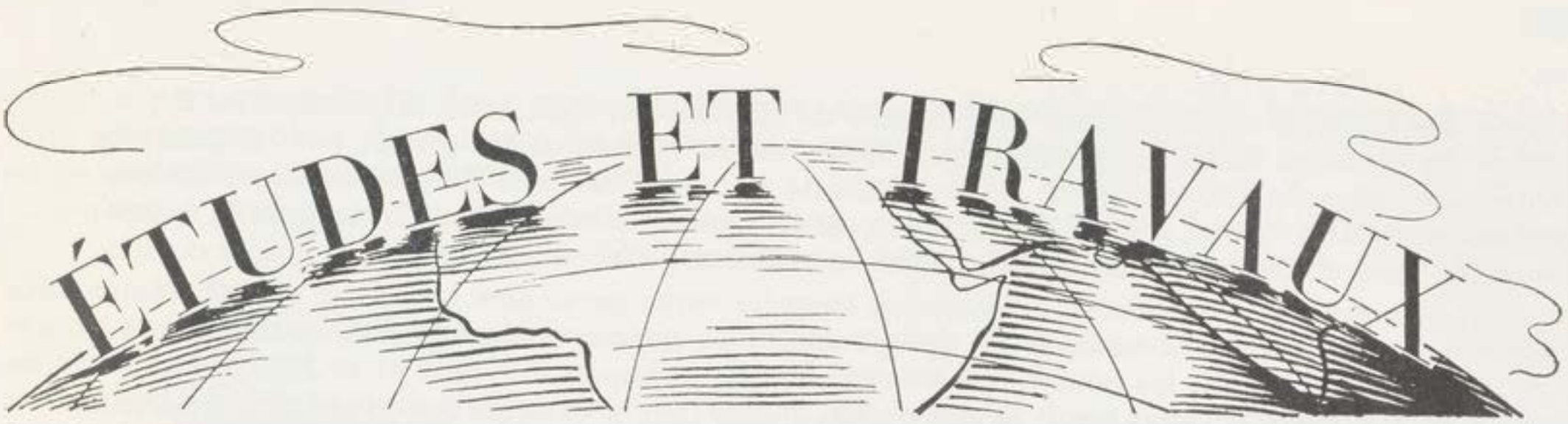

LES NÉMATODES PHYTOPARASITES DES SOLS DE COCOTERAIE DU TOGO. ESSAI D'INTERPRÉTATION DU PEUPLEMENT

par

Michel LUC
Maître de Recherches ORSTOM

et

H. HOESTRA
Phythopathologiste de l'IRHO au Togo

Une étude précédente de l'un des auteurs (LUC, 1957) avait été consacrée aux nématodes phytoparasites des sols de cocoteraie du Togo dans leurs relations avec la « maladie de Kaïncopé » ou « Cap St Paul wilt ». Nous ne reviendrons pas sur cette épiphytie qui ravage, de plus en plus rapidement, un plus en plus grand nombre de cocotiers tant au Togo qu'au Ghana. Un article récent (BACHY et HOESTRA, 1958), ainsi qu'un rapport à circulation limitée (HOESTRA, 1959), font d'ailleurs le point des travaux effectués, et en cours, sur cette question.

Dans cette note précédente traitant des nématodes, il s'était révélé une certaine différence dans le peuplement nématologique, entre zone malade et zone saine, mais le nombre de prélèvements avait été assez restreint (18). Il convenait donc de reprendre ces études sur un beaucoup plus grand nombre d'échantillons et de vérifier si le peuplement nématologique phytoparasite n'était pas plus en relation avec la nature même des différents types de sol qu'avec l'état morbide ou sain du cocotier.

Certes il n'eut pas été nécessaire pour effectuer cette vérification d'examiner les quelque cent quarante échantillons dont l'analyse constitue la présente note, mais le développement des examens nous a montré que des indications écologiques sur un biotope particulier pouvaient en être extraites et ce sont celles-ci qui constitueront l'essentiel de ce travail, un seul chapitre restant réservé aux relations entre nématodes et maladie de Kaïncopé.

* * *

TECHNIQUES UTILISÉES

Chaque prélèvement était effectué par l'un des auteurs en plusieurs points au pied d'un cocotier, points toujours distants de 1,5 m du tronc, et à 0,20 m de profondeur. Les échantillons, mis en sacs de polythène, étaient expédiés le jour même par avion à Abidjan et étaient analysés le lendemain au laboratoire de Nématologie de l'IDERT à Adiopodoumé.

L'analyse du sol avait lieu en prélevant 250 cm³ par échantillon ; en cas de peuplement très faible, une autre portion de 250 cm³ était analysée et les résultats confondus. Ces 250 cm³ étaient passés à l'élutriateur de SEINHORST dans lequel un courant d'eau de 750 cm³/heure était maintenu.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

vitesse assez rapide nécessitée par la présence de grandes espèces, telle *Xiphinema* n. sp. a ; cette vitesse du courant, mauvaise pour des sols très chargés en humus, ne gênait pas les passages ultétieurs aux tamis de 250 par suite de la pauvreté générale des sols de cocoteraie en humus et en particules de 50 à 150 µ ; elle permettait, par contre, une très bonne récupération de la faune nématologique. Les chiffres donnés ne sont toutefois valables qu'à 5-10 % près.

Les individus recueillis, en suspension avec les rares particules très fines du sol, étaient mis ensuite sur tamis de 250 recouvert de deux couches de papier à démaquiller, le tout étant plongé dans l'eau : en une nuit, les nématodes passent à travers papier et tamis et se retrouvent parfaitement nettoyés. Ils sont alors remis en suspension dans 50 cm³ d'eau et le comptage global a lieu sur des lames ouvertes en plexiglas quadrillé contenant 5 cm³. L'identification des espèces a lieu sur ces mêmes lames et est effectuée sur cent ou deux cents individus. Pour les espèces peu fréquentes ou difficiles, les déterminations sont faites après fixation et montage à la glycérine.

Pour *Meloidogyne incognita acrita* Chitwood, 1949, une technique particulière dut être adoptée, car si la détermination ne peut avoir lieu que sur des femelles, seuls des juvéniles et beaucoup plus rarement des mâles sont rencontrés dans le sol ; les femelles, en effet, vivent à l'intérieur même des racines sur lesquelles elles provoquent des gonflements caractéristiques (root-knot). Une portion de la terre des échantillons contenant des larves était mélangée à de la terre stérile, puis ensemencée avec des graines de tomate. Deux mois plus tard les racines étaient prélevées, les femelles extraites des galles et déterminées.

LE MILIEU

La cocoteroie.

La cocoteraie du Togo est presque entièrement située sur la bande de terre assez basse et au relief atténué qui s'étend entre la mer au sud, et, au nord, un ensemble de zones marécageuses, de rivières et de lagunes, comprenant également le lac Togo. Sur cette bande de terre, large de 1 à 4 km et longeant la côte sur 45 km, le cocotier est la culture essentielle.

D'une surface de 6.000 ha environ, la cocoteraie du Togo, comparée avec les cultures séculaires d'Asie et d'Océanie, est relativement jeune ; en 1885, début de la colonisation allemande dans la région, le cocotier, importé, y est encore rare ; ensuite, une importante extension des plantations a lieu, jusqu'à 3.000 ha en 1914. La plus grande majorité des 3.000 autres hectares fut plantée il y a plus de vingt ans.

Le sol.

En partant de la côte on distingue, vers le nord, trois zones principales de sols (Lamouroux, 1958) :

Frange 1.

De 500 à 1.000 mètres de large, cette frange est constituée de **sable marin** relativement grossier (30 à 60 % d'éléments entre 0,2 et 2 mm, et moins de 3 à 6 % d'éléments fins). La teneur en bases échangeables est faible. Cette frange bénéficie de la proximité de la mer, l'eau de condensation et les embruns ayant une influence directe sur la condition du cocotier, ainsi qu'une influence indirecte en favorisant le développement d'une végétation adventice provoquant une augmentation de la teneur en humus. D'autre part, la présence de nombreux villages contribue, par les ordures et les déchets, à augmenter la teneur du sol en matière organique.

Frange 2.

De 1.000 mètres de large, elle est constituée par **du sable marin** identique à celui de la frange 1, mais ici le sol est nettement plus pauvre par suite de l'absence des facteurs favorables de la frange 1 : proximité de la mer et villages. Les cocotiers sont chétifs, ou même ont disparu sur de larges étendues, principalement aux endroits où la nappe phréatique se trouve à plus de 2 m de profondeur.

Frange 3.

Sols roses, s'étendant sur 200 à 2.000 m de large ; ce sont des alluvions fluviatiles comprenant 15 à 30 % de sable grossier et 3 à 10 % d'argile ou d'hydroxides ; la réserve et l'équilibre minéraux

sont meilleurs que dans les deux premières franges ; une portion de cette zone, le plateau de Kaïncopé, s'élève jusqu'à 7 m au-dessus du niveau de la mer ; le pouvoir de rétention d'eau est assez élevé et l'ascension capillaire non négligeable.

Entre les franges 2 et 3 existe une dépression, prolongement de la lagune de Lomé, au sud de laquelle on trouve des terrains plus bas que ceux de la frange 2 et composés de sables fins (Akodessew wa)

Dans la portion nord de la frange 3, certaines régions basses sont formées d'alluvions récentes (île de Tamani).

En certains points, notamment Lomé et Anécho, la frange 3 est contiguë aux terres de barres. Ces dernières, très riches, ne portent généralement pas de cocotiers, dont il n'existe que quelques plantations dans les zones de transition.

Nous étudierons plus loin l'influence des variations de la nature de sol sur le peuplement nématologique.

L'effet de ces variations se fait sentir sur la végétation adventice qui reflète la condition des sols de la région ; elle est la plus abondante dans la frange 3, où d'importantes surfaces portent également des cultures vivrières (manioc, maïs, arachide).

Les sols de la cocoteraie du Togo se prêtent donc fort bien à une étude écologique du peuplement nématologique phytoparasite : les types de sols sont peu nombreux, bien différenciés et leurs données physiques et chimiques ont été précisées par des études pédologiques récentes. La variation du couvert végétal est minime, en ce sens que le développement des cocotiers est à peu près partout le même, ceux-ci étant en général âgés de plus de vingt ans ; la végétation, autre que le cocotier, est souvent peu abondante, parfois nulle et le nombre d'espèces adventices relativement faible ; les variations de l'état du sol dues à la pluviosité, pendant les périodes de prise des échantillons (du 20 mai au 8 septembre 1958), sont également peu importantes. Les conditions concouraient donc pour une étude du peuplement nématologique en fonction de quelques variables seulement : type du sol et végétation adventice du cocotier.

LES NÉMATODES ET LA MALADIE DE KAINCOPÉ

Les causes et la nature de la maladie de Kaïncopé sont encore inconnues, malgré les observations et les expériences multipliées ces dernières années. On penche actuellement pour une origine virosique de cette affection.

Il convenait donc de vérifier si les nématodes n'entraient pas en jeu et si, sans agir eux-mêmes comme organismes pathogènes, ou seulement très légèrement, ils ne pouvaient jouer un rôle de vecteur. Les nématodes sont, en effet, depuis longtemps, soupçonnés d'être les vecteurs ou les introducteurs de certains virus terricoles, et il vient d'être démontré récemment, pour la première fois, dans le « fanleaf » de la vigne (Hewitt, Raski & Goheen, 1958), qu'un nématode pouvait introduire un virus pathogène dans une plante. Il s'agit, dans ce cas, du nématode *Xiphinema index* Thorne et Allen, 1950. Or le nématode phytoparasite le plus fréquent dans les sols de cocoteraie du Togo appartient également au genre *Xiphinema*.

Les prélèvements analysés dans la première note (Luc, 1957) avaient montré une certaine différence dans le peuplement nématologique phytoparasite entre zones saines et zones atteintes de la maladie de Kaïncopé, mais, à l'époque, il n'avait pas été porté attention à la nature du sol sur lequel les prélèvements avaient lieu ; or les échantillons venant de la zone saine avaient été prélevés sur sable grossier, sol très défavorable aux trois espèces principales qui parasitent le cocotier, et, par contre, les échantillons de zone malade sur sol rose ou sable fin, tous deux favorables à ces mêmes espèces.

La présente étude nous a, en fait, montré que les taches de maladie de Kaïncopé ne peuvent être en relation avec aucune des espèces de nématodes phytoparasites rencontrées dans les couches superficielles du sol, la répartition et l'abondance de ces espèces étant gouvernées par d'autres facteurs, analysés plus loin, qui ne jouent aucun rôle dans cette maladie. Pour être totalement certain que les nématodes ne prennent aucune part à la maladie de Kaïncopé, il faudrait étudier la répartition de *Dolichodorus profundus* Luc, 1960 en fonction de celle de la maladie, cette espèce ayant été rencontrée dans deux des trois échantillons de sol, pris à un niveau légèrement supérieur à celui de la nappe phréatique, en zone malade. Les difficultés de ces prélèvements semblent assez grandes

et le très faible nombre d'individus rencontrés dans les échantillons positifs (quelques individus au litre de sol) ne doit jouer qu'un rôle pathogène négligeable.

Il n'existe aucune relation entre l'état morbide ou sain du cocotier et la valeur du peuplement nématologique total :

Sable fin, végétation adventice nulle :

Zone saine	950*
Zone malade	589

Sable grossier, végétation adventice nulle :

Zone saine	292
Zone malade	395

Le peuplement nématologique phytoparasite ne varie pas non plus de façon significative dans l'un et l'autre cas :

Sable fin, végétation adventice nulle :

Zone saine	moyenne 58
Zone malade	moyenne 68

Sable grossier, végétation adventice nulle :

Zone saine	moyenne 26
Zone malade	moyenne 56

Le nombre de nématodes semble légèrement plus élevé dans les zones malades que dans les zones saines, ce phénomène étant plus marqué sur sable grossier que sur sable fin, mais les chiffres sont trop faibles pour qu'une certitude s'en dégage.

Les relations entre état morbide ou sain du cocotier et la présence ou l'absence (ou la valeur) de la population de *Xiphinema* n.sp.a, espèce phytoparasite la plus abondante, sont inexistantes :

Sable fin (échantillons sans végétation adventice) :

en zone malade, dix sur treize des échantillons contiennent *Xiphinema* n.sp.a à une moyenne de 52 au litre de sol,

en zone saine, sept échantillons sur sept, à une moyenne de 51.

Sur les autres types de sol, le nombre d'échantillons sans végétation adventice contenant *Xiphinema* n.sp.a est trop faible pour permettre une comparaison valable entre zone saine et zone malade.

La liaison entre *Scutellonema bradys*, espèce la plus représentée après *Xiphinema* n.sp.a, et la maladie de Kaïncopé n'apparaît pas à l'examen des chiffres. *S. bradys* est présent dans un trop petit nombre d'échantillons sur le même type de sol et sans végétation adventice, pour que des comparaisons entre zone saine et zone malade puissent avoir une quelconque valeur. Cependant, le fait même que des différences n'apparaissent pas entre les zones malades et les zones saines, mais que les différences dans le nombre d'individus puissent être rapportées au type de sol et à la présence, l'abondance ou la nature de la végétation, prouve, indirectement, que ces deux facteurs ont une importance très grande masquant une éventuelle liaison avec la maladie de Kaïncopé.

Les autres espèces phytoparasites ont été rencontrées dans un nombre trop faible d'échantillons pour que des comparaisons valables puissent avoir lieu entre zone saine et zone malade, mais le fait même que ces nématodes soient absents de nombreux échantillons prélevés en zone malade ou en bordure de cette zone et fréquemment présents dans des échantillons provenant du centre de zones saines, prouve qu'ils ne jouent aucun rôle dans la maladie de Kaïncopé.

Répartition verticale des nématodes.

Pour étudier la répartition verticale des nématodes, une tranchée a été creusée en partant du pied d'un cocotier malade, sans végétation adventice, de la tache d'Akodessewa (sable fin). Cette

* Dans cette étude les chiffres donnés, sauf indication spéciale, se rapportent toujours au « nombre de nématodes par litre de sol ».

tranchée s'approfondissait jusqu'à la nappe phréatique (1,60 m de la surface) et se prolongeait jusqu'à 3 m du cocotier. Douze prélèvements ont été effectués, à — 0,40 m, — 0,80 m, — 1,2 m et au niveau de la nappe phréatique (— 1,6 m) et à 1 m, 2 m, et 3 m du cocotier. Un prélèvement de référence a été également effectué à 1,5 m du tronc et 0,2-0,25 m de profondeur. Des analyses quantitatives n'ont malheureusement pu avoir lieu à ce moment.

Sur la coupe de la tranchée, on constate que les racines du cocotier forment un lacis dense descendant jusqu'à 0,50-0,60 m de la surface du sol et que quelques faisceaux de grosses racines s'en détachent et plongent jusqu'à la nappe phréatique.

Les nématodes libres sont surtout abondants dans les prélèvements de — 0,20 m, — 0,40 m, et — 0,80 m. Au point de vue des espèces phytoparasites dans le prélèvement — 0,20m et dans les trois prélèvements — 0,40 m on trouve *Xiphinema* n.sp.a et *Scutellonema bradys* ; dans un seul (à — 0,40 m), *Hemicycliophora pauciannulata* ; ce sont là les trois espèces les plus fréquentes des sols de cocoteraies. Dans le prélèvement — 0,80 m à 1 m du tronc, on trouve quelques *Xiphinema* n.sp.a. Dans les prélèvements de — 1,20 m on assiste au remplacement des espèces saprophagiques typiques du sol (*Plectus*, *Rhabditis*, *Cephalobus*, *Acrobeles*, etc.) généralement courtes et trapues par de grandes espèces d'eau douce (*Gymnolaimus exilis* (Gobb 1893), Cobb 1913, *Monhystera* spp., *Chronogaster* sp.), les deux groupes d'espèces étant également représentés. Nous avons rencontré dans le prélèvement de — 1,20 m à 2 m du tronc quelques individus appartenant à *Dolichodorus profundus*, genre considéré comme phytoparasite. Au niveau de la nappe phréatique, on ne retrouve plus que de rares individus appartenant aux genres vivant en eau douce cités ci-dessus.

Les nématodes phytoparasites sont donc concentrés dans les couches superficielles du sol, à moins de 0,80 m de la surface, c'est-à-dire dans l'horizon renfermant la majorité des racines du cocotier.

Le cas de *Dolichodorus profundus* est intéressant, car jamais cette espèce n'a été rencontrée dans les prélèvements effectués près de la surface du sol.

Deux autres séries d'échantillons prélevés à 1 m du tronc de cocotier malade et à 1 m de profondeur, presque au niveau de la nappe phréatique à cet endroit (— 1,20 m), n'ont permis de retrouver *Dolichodorus profundus* que dans un seul cas et également en très faible quantité.

Cet examen de la répartition verticale montre qu'une image satisfaisante, sinon complète, du peuplement nématologique phytoparasite lié au cocotier peut être donnée par un échantillonnage effectué classiquement à 1,5 m du tronc et à 20 cm de profondeur. Toutes les observations qui vont être maintenant relatées s'adressent donc au peuplement de cette couche du sol.

Les nématodes libres

Par nématodes libres il faut entendre ici l'ensemble des nématodes terricoles non phytoparasites. Ces espèces sont, soit des microphages se nourrissant de bactéries, d'algues unicellulaires, etc., soit des prédateurs, espèces généralement plus grandes, capturant principalement d'autres nématodes, de petits animaux du sol, de grands ciliés, etc. La plus ou moins grande abondance du premier groupe dépendra de la quantité de matière en décomposition dans le sol et de l'humidité de ce dernier ; l'abondance du deuxième groupe dépendra directement de celle du premier donc en définitive des mêmes facteurs.

Les sols de la bande côtière du Togo sont relativement pauvres en humus et en matière en décomposition, de plus ils sont assez secs. On comprendra donc facilement que le nombre de nématodes libres rencontrés soit assez faible, même pour des sols tropicaux, dont la faune nématologique est moins abondante que celle des sols tempérés. En effet, en Côte d'Ivoire, des sols de bananeraie, humides et riches en humus, contiennent fréquemment de dix mille à quinze mille nématodes libres au litre de sol, des sols de forêt de sept mille à dix mille et des sols sableux, pauvres, cultivés en ananas, de trois mille à cinq mille.

Dans la bande côtière du Togo les chiffres sont les suivants pour les différents types de sol :

Végétation adventice nulle :

Terre de barre	2.497
Sol rose	1.506
Sable fin	601
Sable grossier	291

Ces sols se classent exactement de la même manière au point de vue de leur teneur en matière organique et de leur pouvoir de rétention d'eau. Cela confirme donc l'influence prépondérante de ces deux facteurs sur le peuplement en nématodes libres, l'humidité ayant peut-être l'influence la plus grande comme le prouvent les chiffres ci-dessous :

Sable fin, végétation adventice légère :

Sol normal	297
Bas-fond humide	2.527

L'influence de la végétation adventice, celle de la présence de cocotiers sont masquées, vraisemblablement, par le facteur humidité, mais il n'est pas exclu que la texture même du sol joue un certain rôle :

Sol rose, végétation adventice nulle	1.546
végétation adventice légère	1.488
végétation adventice abondante	2.290

Donc, sur ce type de sol, il semble qu'une végétation adventice abondante, probablement signe d'humidité plus grande à cet endroit, soit nécessaire pour que le nombre de nématodes libres soit plus élevé qu'aux endroits où le cocotier pousse sur un sol nu.

Sur sable fin, si l'on compare les deux chiffres donnés plus haut avec le nombre des nématodes rencontrés sous cocotier sans végétation adventice (601), on constate que la végétation adventice n'a aucune influence ; sur sable grossier, les chiffres sont de 291 sous cocotier sur sol nu, de 460 sous cocotier avec végétation légère, mais là aussi l'humidité plus grande en certains endroits peut favoriser à la fois, sur ce sol normalement très sec, la présence de plantes sauvages et l'augmentation du nombre de nématodes libres sans qu'il y ait corrélation directe entre ces deux effets.

C'est donc vraisembleblement la teneur du sol en eau qui conditionne la valeur du peuplement en nématodes libres.

Faune nématologique phytoparasite.

Les espèces rencontrées dans les couches superficielles du sol ont été les suivantes*, par ordre de fréquence décroissante :

Xiphinema n. sp. a	69 éch. (67 %)
Scutellonema bradys (Steiner et Le Hew, 1933), Andrassy, 1958	35 éch. (34 %)
Hemicycliophora pauciannulata Luc, 1958	20 éch. (19,4 %)
Paratylenchus sp.	15 éch. (14,5 %)
Helicotylenchus n. sp. (proche de *H. nannus* Steiner, 1945)	10 éch. (9,7 %)
Tylenchus sp.	9 éch. (8,7 %)
Meloidogyne incognita var. *acrita* Chitwood, 1949	8 éch. (7,7 %)
Aphelenchus avenae Bastian, 1865	5 éch. (4,8 %)
Criconemoides citri Steiner, 1949	5 éch. (4,8 %)
Pratylenchus brachyurus (Godfrey, 1929) Schuurmans-Stekhoven et Filipjev, 1941	4 éch. (3,8 %)
Pratylenchus sp.	4 éch. (3,8 %)
Aphelenchoides sp.	3 éch. (2,9 %)
Xiphinema setariae Luc, 1958	2 éch. (1,9 %)
Rotylenchulus reniformis Linford et Oliveira, 1940	2 éch. (1,9 %)
Xiphinema n. sp. b	1 éch. (0,9 %)
Criconemoides ornatum Raski, 1958	1 éch. (0,9 %)

Quinze échantillons ne contenaient aucune espèce parasite ; trente-trois n'en contenaient qu'une seule ; vingt-quatre, deux espèces ; vingt et un, trois espèces ; cinq, quatre espèces ; trois cinq espèces ; un, six espèces ; un, sept espèces. Le nombre d'espèces dans un échantillon varie d'ailleurs comme le nombre des nématodes parasites :

une	espèce parasite,	nombre moyen de parasites	: 60
deux	—	—	: 175
trois	—	—	: 526
quatre, cinq, six, sept	—	—	: 987

* Rappelons que *Dolichodorus profundus* Luc, 1960 qui n'a été trouvé que dans deux échantillons prélevés en profondeur (-1 m et -1,20 m) est également considéré comme phytoparasite.

INFLUENCE DES DIFFÉRENTS FACTEURS SUR LA FAUNE NÉMATOLOGIQUE PHYTOPARASITAIRE TOTALE :

SOL : échantillon sans végétation adventice :

Terre de barre	552,	18,11 % des nématodes totaux
Sol rose	31,	1,98 % —
Sable fin	64,	9,69 % —
Sable grossier	37,	11,43 % —

Si, comme pour la faune nématologique non phytoparasite, le sol, le plus favorable reste la terre de barre, le sol qui se classe ensuite est ici le sable fin et le sol rose est à peu près équivalent au sable grossier. Cette différence de comportement entre nématodes phytoparasites et libres devient très nette si l'on considère le pourcentage de nématodes parasites dans la faune totale ; toutefois, le pourcentage élevé sur sable grossier provient de ce que 7,48 % de la population totale est représenté par une seule espèce, *Pratylenchus* sp., rencontrée très rarement sur les autres types de sol. Nous reviendrons sur ce point en traitant de cette espèce (Cf. p. 507).

INFLUENCE DE LA VÉGÉTATION ADVENTICE.

Sol rose	végétation adventice	nulle	31	100 %
—	—	légère	185	596,8 %
—	—	abondante	792	2554,8 %
Sable fin	—	nulle	64	100 %
—	—	légère	191	298,4 %
Sable grossier	—	nulle	37	100 %
—	—	légère	39	105,4 %

On voit l'influence positive de la végétation adventice sur le nombre de nématodes parasites. Cette influence est plus marquée si le sol n'est que moyennement favorable (comparaison entre sol rose et sable fin). Sur sable grossier, l'influence de la végétation adventice ne marque que très peu, pour la même raison que plus haut, car *Pratylenchus* sp., strictement inféodé au cocotier, n'a pas été retrouvé dans les échantillons avec végétation adventice.

INFLUENCE DE LA PRÉSENCE DU COCOTIER.

Sable fin, cocotier vivant :

Végétation adventice nulle	64
Végétation adventice légère	191

Sable fin, cocotier mort :

Végétation adventice légère ou abondante	117

D'après ces chiffres, il semblerait que les populations dépendant du cocotier et celles dépendant des plantes adventices s'additionnent en cas de présence des deux groupes de plantes aux mêmes endroits.

a) *Xiphinema* n. sp. a*

Cette grande espèce de *Dorylaimidae*, présente dans soixante-neuf des cent trois échantillons, a été rencontrée, au Togo, au voisinage des racines d'une dizaine de plantes dont le cocotier

* C'est cette même espèce qui, dans deux articles précédents (Luc 1957, 1958), avait été identifiée à *Xiphinema campinense* LORDELLO, 1951. Les échantillons types de cette dernière espèce ne sont malheureusement pas consultables, mais du matériel de Floride envoyé par A. C. TARJAN et identifié comme *X. campinense* par LORDELLO, nous a montré suffisamment de différences avec l'espèce du Togo pour que celle-ci doive être considérée comme distincte et nouvelle. Elle sera redécrite ainsi que les autres espèces nouvelles citées dans cette étude dans un ou plusieurs articles ultérieurs.

Elle a été trouvée également en Côte d'Ivoire dans la rhizosphère de caféiers, de palmiers à huile, et de *Setaria megaphylla* Dur. et Schinzi ; sa polyphagie semble donc assez grande. Il s'agit d'un ectoparasite migrateur, les individus de cette espèce vivant dans le sol et ne venant piquer les racines que de temps en temps, pour se nourrir sans rester fixés ; de ce fait, il est très difficile de prouver leur parasitisme. Cette vie entièrement passée dans le sol rend compréhensible l'influence déterminante de la nature de celui-ci sur le nombre d'individus rencontrés.

(Echantillons sans végétation adventice)

Terre de barre	3/10	
Sol rose	36,	80 % des échantillons
Sable fin	51,	83 % —
Sable grossier	11,	27 % —

La polyphagie explique l'influence très grande de la végétation adventice :

(Echantillons sur sol rose)

Végétation adventice nulle	36
— légère	85
— abondante	202

Cette polyphagie explique également que la présence du cocotier soit largement contrebalancée par celle d'une végétation adventice se développant après disparition de celui-ci :

(Echantillons sur sable fin)

Cocotiers vivants, végétation adventice		nulle	51
—	—	légère	55
Cocotiers morts	—	légère ou abondante	108

Cela est compréhensible car le cocotier n'est certainement pas, parmi les plantes poussant sur le sol côtier du Togo, le meilleur hôte pour *Xiphinema* n. sp. a ; le nombre moyen, en effet, de *Xiphinema* rencontrés sur sol rose et sable fin dans la rhizosphère du cocotier sur sol nu, et représentant donc les *Xiphinema* strictement inféodés au cocotier, est de quarante-sept. Or, dans la rhizosphère de différentes plantes poussant sur ces mêmes sols, on trouve les chiffres suivants :

Lochnera rosea Reichb.	35
Arachis hypogea L.	350
Urena lobata L.	230
Aristida adscencionis L.	210
Triumfetta rhomboidea Mast	365
Hyptis suaveolens Poit.	110
Calopogonium mucunoides Desv.	70
Rogeria adenophylla J. Gay	75

La plupart de ces plantes permettent donc un meilleur développement des populations de *Xiphinema* n. sp. a que le cocotier.

Ainsi, pour un même hôte, le cocotier, l'abondance de *Xiphinema* n. sp. a dépendra de la nature du sol ; la terre de barre permet un grand développement des populations, le sol rose et le sable fin un développement très moyen ; les sables grossiers sont, par conre, défavorables. Sur des sols moyens, c'est la nature du couvert végétal qui définit l'absence ou l'abondance de *Xiphinema* n. sp. a.

b) *Scutellonema bradys* (Steiner et Le Hew, 1933) Andrassy, 1958.

Cette espèce est un parasite assez répandu des ignames dans l'ouest africain, attaquant racines et tubercules et induisant une pourriture fusarienne sèche. Elle a été rencontrée également dans la rhizosphère d'ananas en Guinée, de maïs, de gombo (*Hibiscus esculentus* L.), de *Crotalaria anagyroides* H.B. et K, etc... en Côte d'Ivoire. Elle semble assez commune, mais le plus souvent en petit nombre, dans les sols de l'ouest africain.

Ce Tylenchida, représenté par des mâles et des femelles, est un endoparasite des racines, mais son abondance dans le sol, au voisinage du système radiculaire de certaines plantes, comparativement au petit nombre d'individus collectés dans les racines mêmes, conduit à penser qu'une

assez large fraction de sou cycle doit se dérouler dans le sol et, par conséquent, explique sa sensibilité aux facteurs de ce dernier.

S. bradys a été rencontré dans quarante-sept échantillons sur cent vingtet-un, soit 39 %, en y incluant les échantillons analysés en 1957 ; il n'était présent dans aucun des deux échantillons de terre de barre. Pour les antres types de sol, les chiffres sont les suivants :

Sol rose, végétation adventice nulle	.....	100.	64 % des éch.
Sable fin —	.....	60.	38 % des éch.
Sable grossier —	.....	71.	19 % des éch.

La présence ou l'absence d'une végétation adventice a une influence nette sur la population de *S. bradys* :

Sol rose, végétation adventice	nulle	.....	100
—	légère	.....	100
—	abondante	.....	198
Sable fin	nulle	.....	60
—	légère ou abondante	.....	85
Sable grossier	nulle	.....	71
—	légère	.....	98

On constate que moins le sol est favorable, plus l'influence de la végétation adventice est grande ; mais une objection est possible, c'est que les plantes adventices soient différentes sur les différents types de sol. Si l'on divise en deux lots les échantillons pris sur sol avec végétation légère ou abondante, suivant qu'ont été reconnues ou non des plantes cultivées hôtes (ici gombo, *Calopogonium mucunoides* Desv. et maïs), parmi les plantes adventices, on observe en effet les différences suivantes :

Dans le premier groupe (avec plantes cultivées hôtes), sur seize échantillons, quatorze contiennent *S. bradys* à une moyenne de 208 individus.

Dans le second groupe, sur douze échantillons, trois seulement contiennent *S. bradys* à une moyenne de quatre-vingt-huit individus.

Sur les huit échantillons de sol rose, sans végétation adventice, trois seulement contiennent *S. bradys* à une moyenne de 100.

Cette moyenne de quatre-vingt-huit diffère peu des moyennes observées sur sable fin et sable grossier avec végétation adventice (parmi laquelle n'ont pas été reconnues de plantes cultivées hôtes) lesquelles s'élèvent à quatre-vingt-quatre pour le sable fin et quatre-vingt-dix-huit pour le sable grossier.

Il semble donc que la présence d'une végétation adventice même légère, mais ne contenant pas de plantes cultivées hôtes, très favorables, suffise à réduire l'écart entre les trois types de sols, la différence n'étant marquée que dans les lieux où le parasitisme de *S. bradys* n'intéresse que le cocotier seul (échantillons sans végétation adventice) ; dans ce dernier cas, le sol rose se montre le plus favorable.

L'influence de la présence du cocotier est difficilement décelable par suite de la polyphagie de *S. bradys* :

Sable fin, cocotiers vivants,	végétation adventice	nulle	.....	60
—	—	légère à abondante	.....	84
—	morts	abondante	.....	53

Le cocotier est cependant hôte de *S. bradys* qui, à plusieurs reprises, a été extrait de ses racines mais toujours en faible quantité. Les plantes autres que le cocotier, dont les racines, soumises à l'asperseur de Seinhorst, ont laissé sortir des individus appartenant à *S. bradys*, sont : *Lochmera rosea*, *Triumfetta rhomboidea*, *Urena lobata*, *Hibiscus esculentus* et *Calopogonium mucunoides*. Ces cinq plantes peuvent donc être considérées comme des hôtes certains ; les plus grands nombres d'individus ont été extraits des racines de *Calopogonium* et de *Triumfetta*.

Au cours d'examen du sol provenant de la rhizosphère de diverses plantes adventices, les nombres suivants de *S. bradys* ont été notés :

Lochnera rosea	18
Urena lobata	30
Rogeria adenophylla	8
Triumfetta rhomboidea	245
Hyptis suaveolens	30
Calopogonium mucunoides	250

On peut donc conclure que pour *S. bradys* :

Il s'agit bien d'un parasite du cocotier, car il a été extrait à plusieurs reprises des racines et, d'autre part, il est présent dans vingt-trois sur soixante-huit (33 %) échantillons (en comptant ceux étudiés en 1957) sans végétation adventice.

La nature du sol intervient dans la fréquence et le nombre d'individus liés au cocotier, le sol rose étant plus favorable que le sable fin et surtout que le sable grossier ; la terre de barre semble défavorable, mais le nombre des échantillons est trop faible pour l'affirmer. Par contre, la présence d'une végétation adventice, même ne comportant aucune des plantes cultivées hôtes les meilleures, annule les différences entre les trois premiers types de sol.

La nature du couvert végétal adventice est le facteur primordial déterminant la présence et le nombre des individus ; la présence de certaines plantes hôtes sous cocotier double la population. Ces plantes hôtes sont d'ailleurs pour la plupart des végétaux cultivés introduits (gombo, maïs, *Calopogonium mucunoides*). Il est raisonnable de penser que *S. bradys* n'est pas une espèce typique des cocoteraies mais qu'il a été introduit en même temps que d'autres plantes cultivées et qu'il s'est adapté secondairement au cocotier, qui ne permet qu'un développement limité de population. Sa répartition en taches peut être due à un peuplement initial à partir de places cultivées en végétaux sensibles, *S. bradys* passant ensuite, en nombre plus limité, sur cocotier sans gagner beaucoup de terrain. Les zones cultivées étant uniquement sur sol rose, on explique ainsi la plus grande fréquence de *S. bradys* dans les échantillons provenant de ce type de sol que sur sable fin et sable grossier. Le relais à partir de ces zones cultivées peut également être pris par des plantes sauvages, telle *Triumfetta rhomboidea* qui permet un grand développement de population.

c) *Hemicycliophora pauciannulata* Loc., 1958

Ce *Criconematidae*, uniquement représenté par des femelles, n'est connu que de la zone côtière du Togo.

Les *Hemicycliophora*, comme les *Xiphinema*, sont, pour la plupart, des ectoparasites migrateurs, ne piquant que de place en place les racines de la plante-hôte et effectuant leur cycle entier dans le sol. Ils sont généralement tenus pour des espèces hygrophiles, certaines vivant même dans les terrains fangeux, voire les vases saumâtres.

H. pauciannulata peut être soupçonné de parasitisme envers le cocotier, puisqu'on le trouve dans treize des soixante-huit échantillons (19 %) sans aucune végétation adventice (en comptant ceux testés en 1957) ; mais le cocotier doit être un assez mauvais hôte, le nombre d'individus étant de sept au litre sur sable fin et de huit sur sable grossier. Dans les échantillons étudiés en 1957, toujours sur sol sans végétation adventice, le nombre d'individus était nettement plus grand : sur sol rose : vingt-trois, sur sable fin : quarante et un ; encore les chiffres réels doivent-ils être plus élevés, la technique employée alors (dite de Cobb) ne permettant de recueillir qu'un pourcentage de nématodes nettement plus faible que le passage du sol aux élutriateurs. Ces chiffres demeurent néanmoins peu élevés et, si le cocotier permet le maintien des populations de *H. pauciannulata*, celles-ci restent très peu importantes et sporadiques.

Il est vraisemble que le facteur primordial influant sur la présence et le nombre d'individus de cette espèce est l'humidité du sol. Les vingt échantillons positifs, sur les cent trois analysés en 1958, se répartissent en effet comme suit :

a	10 sur sol rose avec végétation abondante	295
	3 sur sable fin, végétation adventice légère ; bas-fond humide	390
b	1 sur sable fin avec une végétation nulle, sol sec	5
	1 sur sable fin (cocotier mort), végétation abondante	8
	1 sur sable grossier, végétation légère	5
	4 sur sable grossier, végétation nulle	8

On voit donc qu'il existe une très grande différence entre les deux groupes d'échantillons a et b. Le groupe a comprend les échantillons prélevés soit sur sol rose (bon pouvoir de rétention d'eau) avec une végétation adventice importante, soit dans un bas-fond humide sur sable fin ; le groupe b comprend les échantillons prélevés sur sol sec. Le petit nombre d'échantillons ne permet pas une certitude, mais il est raisonnable de penser que la nature du sol influe en partie par sa capacité de rétention d'eau qui est la plus forte pour le sol rose.

La nature du couvert végétal a également une certaine influence. Dans une série de dix échantillons pris à la même date dans la même région (Kaïncopé, sol rose) comprenant d'une part six échantillons prélevés sous cocotiers avec une sous-végétation cultivée variée (manioc, gombo, arachide, maïs) et d'autre part quatre sous cocotiers avec une végétation adventice sauvage, *H. pauciannulata* n'est présent que dans un seul des six premiers échantillons au taux de 20, alors qu'il est présent dans les quatre échantillons du deuxième lot au taux moyen de 650. De même, dans une autre série d'échantillons prise également sous cocotiers sur sol rose (Sewatchricopé), *H. pauciannulata* est présent dans cinq sur sept des échantillons avec une végétation abondante sauvage à un taux moyen de 76, alors qu'il n'y a aucun individu dans les échantillons pris sous mélange de *Calopogonium mucunoides* et *Digitaria* cf. *gangetica*.

Aussi cette espèce peut être caractérisée comme un parasite probable, mais mineur, du cocotier, avec une préférence marquée pour les sols roses, les zones humides et certaines plantes sauvages, parmi lesquelles *Urena lobata* et *Hyptis suaveolens* ont été déterminées.

Il est possisble que ces deux facteurs soient en corrélation étroite, si les plantes hôtes sont également des plantes demandant une certaine humidité pour se développer. On ne retrouve pas *H. pauciannulata* sur sol cultivé : il s'agit très probablement d'une espèce autochtone.

d) *Pratylenchus* sp.

Cette espèce a été rencontrée dans quinze échantillons seulement, toujours à un taux très faible (en moyenne 30).

Les *Pratylenchus* sont des ectoparasites sédentaires dont les femelles vivent fixées sur les racines par leur stylet assez développé. Les mâles et les juvéniles vivent libres dans le sol.

Sur les quinze échantillons dans lesquels cette espèce est présente, neuf (représentant 31 % des échantillons de ce type) proviennent de sable grossier sous cocotier avec une végétation adventice nulle, un avec végétation légère, deux avec végétation abondante.

On constate donc que *Pratylenchus* sp. est certainement lié au cocotier puisque présent principalement (12/15) dans des échantillons de sols où seul ce végétal est présent, et presque jamais rencontré dans les échantillons provenant de cocotiers morts non plus que lors d'examen de rhizosphère de plantes adventices. Et également que le sol le plus favorable est le sable grossier puisque neuf sur quinze, soit 60 % des échantillons, sont sur ce type de sol alors que les échantillons qui y furent prélevés ne représentent que 28 % du total.

Les sables grossiers étant ceux qui ont le pouvoir de rétention d'eau le plus faible, il est fort possible que l'humidité trop grande soit un facteur défavorisant la présence de cette espèce, qui aurait ainsi un comportement contraire à celui de *Hemicycliophora pauciannulata*. Et, en effet, il n'existe que trois échantillons où *H. pauciannulata* et *Pratylenchus* soient présents ensemble et il s'agit là d'échantillons où *H. pauciannulata* est en nombre très faible (8). Mais il est fort possible que la texture même du sol joue un certain rôle.

e) *Helicotylenchus* n.sp.* (proche de *H. nannus* Steiner, 1945)

Cette espèce est l'une des plus fréquemment rencontrées dans tous les types de sols de l'ouest africain. Elle semble vivre, suivant la nature de la plante hôte, tantôt en endoparasite, tantôt en semi-ectoparasite sédentaire. C'est une espèce polyphage, ubiquiste, à possibilités d'adaptation très grandes.

Cette espèce n'a été rencontrée que dans onze échantillons sur cent trois. Ces échantillons se décomposent comme suit :

Quatre font partie d'un lot de cinq échantillons pris à Kaïneopé (sol rose) sur des zones où du manioc est cultivé sous les cocotiers. La moyenne de *Helicotylenchus* n. sp. y est de 1700.

* Cette espèce sera décrite par le Dr S. A. Sher, de l'Université de Californie.

Deux proviennent de terre de barre, sans végétation adventice ; la moyenne y est de cent quatre vingt-dix.

Cinq enfin proviennent soit de sol rose avec végétation adventice abondante mais sans manioc, ou de sable fin avec végétation légère, ou de sable grossier sans végétation. La moyenne est dans ces échantillons vingt-cinq *Helicotylenchus* n.sp. au litre du sol.

Cette espèce est donc, sur les zones à cocotier du Togo, essentiellement liée au manioc ; en Côte d'Ivoire, elle est d'ailleurs fréquemment rencontrée en grande abondance dans la rhizosphère de cette plante.

Il n'est pas possible d'écarter entièrement l'hypothèse d'un parasitisme envers le cocotier, *Helicotylenchus* n.sp. pouvant être présent dans des sols où ne pousse aucun autre végétal et avec une certaine abondance sur terre de barre. On ne peut cependant la considérer comme un hôte normal de la cocoteraie. Parmi les plantes adventices examinées, elle n'a été rencontrée que dans la rhizosphère d'un seul des quatre exemplaires de *Lochnera rosea* à un taux de soixante au litre.

f) *Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood, 1949

Meloidogyne incognita acrita est une espèce répandue dans toutes les zones tempérées chaudes intertropicales et extrêmement commune dans les sols cultivés ou sauvages de l'ouest africain, où elle a été relevée sur près de cent cinquante plantes.

Elle n'est présente que dans huit des échantillons de sol de cocoteraie du Togo. Sur ces huit échantillons, six proviennent de sol rose avec végétation adventice légère ou abondante et la moyenne des juvéniles y est de 179 ; deux échantillons proviennent de sable grossier sans végétation adventice ; la moyenne des juvéniles dans ces derniers échantillons est de dix-sept seulement. Parmi les échantillons avec plantes adventices, un venait de cocoteraie avec sous-culture de gombo (385 juvéniles au litre), deux avec sous-culture de manioc (132 juvéniles en moyenne), trois avec une végétation adventice de plantes sauvages indéterminées (141 juvéniles en moyenne). Le gombo et le manioc sont des hôtes courants de *M. incognita acrita*, en Côte d'Ivoire notamment. Parmi les plantes sauvages examinées, seules *Hyptis suaveolens* et *Lochnera rosea* étaient attaquées.

M. incognita acrita n'est pas parasite du cocotier, les expériences d'infection menées à l'IDERT Adiopodoumé ayant été négatives.

(g *Aphelenchus avenae* Bastian, 1875

Cette espèce n'est présente que dans cinq échantillons, toujours en compagnie d'autres parasites. Elle ne s'attaquerait d'ailleurs qu'à des cellules déjà lésées et viendrait en somme en tête du cortège saprophagique.

h) *Criconemoides citri* Steiner, 1949 n'a été rencontré que dans cinq échantillons. Quatre de ceux-ci sont parmi les cinq échantillons pris à Kaincopé dans une cocoteraie à sous-culture de manioc. *Criconemoides citri* a déjà été trouvé à Madagascar dans la rhizosphère du manioc. Le cinquième échantillon provenait de cocoteraiesur sol roseavec une végétation adventice légère. Le nombre des individus de *C. citri* sous manioc est de quatre-vingt-quatorze sous végétation sauvage de quatre-vingts.

i) *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Schuurmans — Stekhoven et Filipjev, 1941 et *Pratylenchus* sp. n'ont été rencontrés, toujours en mélange, que dans quatre échantillons provenant de sol de cocoteraie avec sous-culture de manioc. La moyenne totale des individus, pour les deux espèces, est de 174 au litre de sol. Ces deux espèces sont certainement en relation avec le manioc. *P. brachyurus* a été rencontré assez fréquemment en Côte d'Ivoire dans les racines de ce végétal ; c'est une espèce très polyphage extrêmement fréquente dans tout l'ouest africain. Des examens de racines de manioc provenant d'Akodessewa ont montré que *Pratylenchus* sp. était bien parasite de cette plante.

j) *Aphelenchoides* sp.

Cette espèce, différente de *A. cocophilus* Cobb, 1919, agent du red-ring du cocotier, n'est présente que dans trois échantillons et à un taux faible (cinquante en moyenne). L'un seul de ces échantillons avait été prélevé sous cocotier sans végétation adventice.

k) *Xiphinema setariae* Luc, 1958 n'est présent que dans deux échantillons, sans végétatiou adventice, au taux de sept au litre ; elle a été également rencontrée dans la rhizosphère de *Lochnera rosea*. En Côte d'Ivoire cette espèce parasite *Setaria megaphylla*.

l) *Rotylenchulus reniformis* Linford et Oliveira, 1940 est présent dans les deux échantillons provenant de terre de barre et, dans ces deux seuls échantillons, au taux faible de dix et trente-cinq au litre. Les femelles de cette espèce vivant fixées sur les racines, ces chiffres ne concernent que les juvéniles, les mâles et les femelles immatures.

m) *Xiphinema* n.sp.b n'est présent que dans un seul échantillon, sur sable fin et sans végétation adventice, au taux de dix au litre.

n) *Criconemoides ornatum* Raski, 1958 a été rencontré dans la rhizosphère d'arachide, au taux de trente au litre. Cette espèce a déjà été trouvée dans les mêmes conditions aux Etats-Unis.

CONCLUSIONS

Une première conclusion, d'ordre pathologique, s'impose à la suite de ce travail, c'est que la maladie de Kaincopé du cocotier n'est en relation avec aucune des espèces de nématodes phytoparasites rencontrées, sauf peut-être, mais bien improbablement, avec *Dolichodorus profundus*.

Les variations de la faune nématologique libre sont de deux ordres : en profondeur on assiste à un remplacement des espèces caractéristiques du sol par celles d'eau douce, seules représentées au niveau de la nappe phréatique. Les nématodes libres seront plus ou moins nombreux suivant le type de sol ; l'humidité étant vraisemblablement le facteur primordial, c'est le pouvoir de rétention d'eau plus ou moins grand du sol qui déterminera la valeur du peuplement ; l'humidité actuelle entre également en ligne de compte. Par contre, l'influence de la présence du cocotier et celle de la végétation adventice sont indécelables.

Parmi les dix-sept espèces de nématodes phytoparasites rencontrées, plusieurs groupes peuvent être définis :

a) Le premier comprend les espèces suivantes : *Xiphinema* n.sp.a, *Scutellonema bradys*, *Hemicycliophora paraciannulata* et *Paratylenchus* sp. Ces quatre espèces totalisent 59 % des individus parasites recensés, et leur fréquence cumulée atteint 73,9 % de la fréquence cumulée des nématodes phytoparasites. Il s'agit des hôtes normaux de la cocoteraie, mais la répartition et l'abondance de leurs populations sont sous l'influence de différents facteurs, variables suivant chaque espèce. Parmi ces quatre espèces, une seule semble vraiment caractéristique de la cocoteraie, c'est *Paratylenchus* sp. espèce xérophile préférant le sable grossier et les endroits dépourvus de végétation adventice, très bien adaptée aux conditions sévères de la vie dans ce type de sol, mais ne peuplant celui-ci que sporadiquement et faiblement. Les trois autres espèces sont plus répandues, mais leur préférence soit pour les plantes adventices sauvages (*Xiphinema* n.sp.a) ou cultivées (*S. bradys*) plutôt que pour le cocotier, soit pour les bas-fonds humides (*H. paraciannulata*), plutôt que pour les zones sèches, ne leur permet qu'un développement limité dans les zones de cocotier à sol sec et nu; elles y subsistent malgré tout, surtout les deux premières, mais le cocotier fait figure d'hôte de remplacement ; ces quatre espèces, si elles vivent aux dépens des cocotiers, ne leur causent aucun dégât apparent : ce sont des parasites mais non des organismes pathogènes.

Nous ajouterons à ces quatre espèces *Dolichodorus profundus* qui, bien que trouvé en petit nombre, semble, par son biotope bien particulier, appartenir vraiment à la cocoteraie.

b) Un deuxième groupe comprendra trois espèces : *Xiphinema setaria*, *Rotylenchulus reniformis*, *Xiphinema* n.sp.b, toutes trois trouvées dans des sols, où ne poussent que des cocotiers, mais en nombre très faible et en quelques endroits seulement. Ce sont les hôtes rares de la cocoteraie. Une remarque doit avoir lieu cependant au sujet de *Rotylenchulus reniformis*, car cette espèce n'a été rencontrée que sur terre de barre et représente peut-être un hôte normal de ce type de sol.

c) Un troisième groupe comprend les espèces suivantes : *Helicotylenchus* n.sp., *Meloidogyne incognita acrita*, *Criconemoides citri*, *Criconemoides ornatum*, *Pratylenchus brachyurus* et *Pratylenchus* sp. ; ces espèces sont liées, non au cocotier, mais aux plantes poussant en dessous et sont, le plus généralement d'ailleurs, en relation avec des plantes cultivées.

d) Enfin, un quatrième groupe comprend *Aphelenchus avenae*, *Tylenchus* sp. et *Aphelenchoides*, sp. espèces dont le parasitisme, même envers les végétaux, n'est pas certain et qui pourraient fort bien être des saprophages.

Une esquisse générale du peuplement phytoparasite peut être tentée à partir des données précédemment relatées :

Xiphinema n.sp.a peut être considérée comme l'espèce fondamentale de ce peuplement ; elle est répandue dans la majorité des places, où pousse le cocotier, qui permet un développement moyen de ses populations. La fréquence et la valeur de la population directement en relation avec le cocotier varie avec le type de sol, la préférence de *Xiphinema* n.sp.a allant à la terre de barre, puis au sable fin, ensuite au sol rose, enfin au sable grossier.

Mais ce phénomène est souvent masqué par la présence de plantes diverses sous les cocotiers ; *Xiphinema* n.sp.a, extrêmement polyphage, vit en effet aux dépens de nombreux autres végétaux, le plus souvent sauvages, dont bon nombre sont pour lui de meilleurs hôtes que le cocotier; aussi, là où une végétation adventice du cocotier s'est développée, rencontre-t-on des populations plus fortes.

Sur certaines zones, restreintes, *Scutellonema bradys* se superpose à *Xiphinema* n.sp.a : il est également parasite du cocotier, mais ce végétal est encore un moins bon hôte pour lui que pour *Xiphinema* n.sp.a, aussi la présence de plantes diverses sous cocotier accroît-elle considérablement la population; sa préférence certaine pour les plantes cultivées (gombo, maïs, etc...) laisse supposer qu'il s'agit là d'une espèce introduite et secondairement adaptée au cocotier ; dans le cas de population en relation avec ce seul végétal, le facteur sol est important, la classification restant la même que pour *Xiphinema* n.sp.a ; toutefois, *S. bradys* n'a pas été rencontrée sur terre de barre.

De place en place, sur sol rose principalement ou dans les bas-fonds humides, se rencontre *H. pauciannulata*, espèce autochtone, ne parasitant pas les plantes cultivées, mais de rares végétaux sauvages, le cocotier lui-même étant un hôte de mauvaise qualité.

Toutes ces espèces vivent dans les premiers cinquante centimètres de la couche du sol ; en profondeur, au voisinage de la nappe phréatique, existent de très faibles populations de *Dolichodorus profundus*, grande espèce hygrophile vraisemblablement parasite du cocotier.

Sur sable grossier, on rencontrera très sporadiquement de petites populations d'une espèce xérophile, parasite du cocotier, *Paratylenchus* sp.

La mise en culture de certaines portions du sol sous les cocotiers amènera, outre un grand développement de population de *Scutellonema bradys* et une probable disparition de *Hemicycliophora pauciannulata*, la présence d'espèces plus directement liées aux plantes cultivées : *Helicotylenchus* n.sp., *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus* sp., *Criconemoides citri*, *C. ornatum*, *Meloidogyne incognita acrita* ; certains de ces nématodes peuvent probablement subsister sur les plantes sauvages après disparition de la culture.

On constate donc que les deux facteurs primordiaux influant sur le peuplement nématologique phytoparasite sont d'une part la nature du couvert végétal, ce qui n'est que très logique, et, d'autre part la nature même du sol, les différentes espèces phytoparasites ayant des exigences différentes à ce sujet, exigences vraisemblablement liées au pouvoir de rétention d'eau de ces sols sans qu'on puisse cependant négliger une influence de leur texture même.

BIBLIOGRAPHIE

BACHY (A.), HOEKSTRA (H.) (1958). — Contribution à l'étude de la « maladie de Kaincopé » du cocotier au Togo. *Oléagineux*, 13, 721-725.

HEWITT (W. B.), RASKI (D. J.), GOHEEN (A. C.) (1958). — Nematode vector of soil-borne fanleaf virus ofgrapevines. *Phytopathologie*, 48, 586-595.

HOEKSTRA (H.) (1959). — La maladie de Kaincopé. IRHO, Rap. Circ. limitée, 36 + 31 pp. ronéot., 1 carte.

LAMOUROUX (M.) (1958). — Les sols de la bande côtière du Sud-Togo en relation avec la maladie de Kaincopé. *Bull. IRHO*, n° 10, 50 pp. ronéot.

LUC (M.) (1957). — Nématodes et « Maladie de Kaincopé » du cocotier. *Oléagineux*, 12, 691-693.

LUC, (M.) (1958). — *Xiphinema* de l'Ouest Africain : description de cinq nouvelles espèces (Nematoda : Dorylaimidae). *Nematologica*, 3, 57-72.

Travail du laboratoire de Nématologie de l'IDERT.
Abidjan (Côte d'Ivoire) et du laboratoire de Phytopathologie du Togo.

RÉSUMÉ. — *Cet article rend compte des observations effectuées sur le peuplement nématologique phytoparasite de cent quarante échantillons de sol provenant des cocoteraies du Togo, où sévit la « maladie de Kaincopé ». Les résultats obtenus sont les suivants :*

La maladie de Kaïncopé n'est en relation avec aucune espèce ou groupe d'espèces de nématodes ; la répartition de ceux-ci ne correspond pas en effet aux zones de cocotiers malades, mais obéit à d'autres facteurs qui n'ont aucun rôle dans cette maladie.

En profondeur les nématodes phytoparasites ne sont représentés que jusqu'à 50-60 cm de la surface du sol, zone où se situe la majorité des racines du cocotier. Une seule espèce, Dolichodorus profundus, *a été rencontrée dans les zones plus profondes, et uniquement dans celles-ci, au voisinage de la nappe phréatique.*

La répartition horizontale des nématodes est sous l'influence de plusieurs facteurs : présence ou absence du cocotier, présence et nature de différentes plantes adventices ou de cultures diverses sous cocotier, nature du sol, ce dernier intervenant vraisemblablement par son pouvoir de rétention d'eau. Parmi les dix-sept espèces phytoparasites rencontrées, celles liées au cocotier auront donc une répartition différente suivant qu'elles présenteront, par exemple :

*Un large éventail d'hôtes et une préférence marquée pour les sols rases ou les sables fins, sols à cocotiers les plus répandus (*Xiphinema n. sp. *n).*

*Un parasitisme exclusif envers le cocotier et une préférence marquée pour les sols sableux grossiers, plus rares (*Pratylenchus *sp.).*

*Une préférence pour les zones humides et les plantes sauvages (*Hemicycliophora pauciannulata*).*

Une préférence pour les plantes cultivées (Scutellonema bradys).

Un deuxième groupe d'espèces est strictement lié aux plantes cultivées sous les cocotiers, et principalement au manioc : Criconemoides citri, Pratylenchus brachyurus, *etc...*

En conclusion les auteurs ont tenté de donner une vue synthétique du peuplement nématologique phytoparasite de ce biotope particulier.

SUMMARY. — *The authors expose information obtained from the survey of plant-parasitic nematode population living in 140 soil samples collected in Togoland coconut palmgroves suffering from « Kaincopé disease » (or « St. Paul's wilt »). Subsequent observations are given hereafter :*

Nematode species or group of species are not responsible for the presence of Kaincopé disease, their distribution, in the palmgroves soil, being different to that of the diseased patches, and moreover governed by factors having no influence whatsoeve on such disease.

Depth survey shows that plant-parasitic nematodes have not been found lower down than 50-60 cm from the surface, area in which most oh the palm roots are located. Dolichodorus profundus *was the only species recorded at greater depth, near to the water table, but nowhere else.*

Horizontal distribution of nematodes is governed by several factors, i.e. : presence or absence of coconut palms, presence ant type of adventive plants or of near by grown crops, nature of soil. The latter's influence being most probably assessed by its water retaining potential. Thus, among the 17 plant-parasitic species investigated. those associated to coconut palms will show a different distribution whenever :

*Range of hosts plants available is important and the species shows a preference for pink soils or fine sand, latter soils being the most commonly encountered (*Xiphinema *n. sp.a)*

*The species is exclusively parasitic to coconut -- palms and thrives in coarser sandy soil (*Pratylenchus *sp.)*

The species marks a preference for damp low land and wild plants (Hemicycliophora pauciannulata)

The species shows marked tendancy for cultivated crops (Scutellonema bradys).

There exists another group of species entirely associated to plants grown on coconutpalm groves soil and more so to cassava. i.e. : Criconemoides citri, Pratylenchus brachyurus, *a. s. o.*

In the last part, the authors are attempting to give a synthetic view of the plant-parasitic nematode population of this uncommon biotope.

RESUMEN. — *Relátanse aquí unas observaciones efectuadas sobre la población nemotológica fitoparasita de 140 muestras de suelo de plantaciones de cocoteros de Togo atacados por la « enfermedad de Kaincopé ». Los resultados son los siguientes :*

— *La enfermedad de Kaincopé no es provocada por ninguna especie o grupo de especies de nematodos cuya distribución no corresponde con las zonas de cocoteros enfermas, sino que obedece a otros factores que no desempeñan ningún papel en esta enfermedad.*

— *Los nematodos fitoparasitas sólo se encuentran hasta una profundidad de 50-60 cm. zona del suelo donde se encuentran la mayor parte de las raíces del cocotero. Una sola especie,* Dolichodorus profundus *ha sido hallada en las zonas más profundas, y únicamente en estas zonas, cerca de la capa freática.*

— *La distribución horizontal de los nematodos es determinada por varios factores : presencia o absencia del cocotero, presencia y natura de diferentes plantas adventicias o de varios cultivos bajo cocotero, naturaleza del suelo, el último desempeñando un papel por su poder de retención del agua. Entre las 17 especies fitoparasitas encontradas, las que tienen relación con el cocotero se hallarán distribuídas diferentemente según presentarán, por ejemplo :*

— *una gran variedad de huéspedes y una preferencia marcada por los suelos róseos o de arenas finas que son los donde se hallan más frecuentemente los cocoteros (*Xiphinema *n.sp.a).*

— *un parasitismo exclusivo para con el cocotero y una preferencia marcada por los suelos de arenas gruesas, más raros (*Pratylenchus *sp.)*

— *una preferencia marcada por las zonas húmedas y las plantas silvestres (*Hemycicliophora pauciannulata*).*

— *una preferencia por las plantas cultivadas (*Scutellonema bradys*).*

Un segundo grupo de especies está estrictamente ligado con las plantas cultivadas bajo los cocoteros, y especialmente con la mandioca : Criconemoides citri, Pratylenchus brachyurus, *etc.*

En conclusión los autores trataron de dar una vista sintética de la población nematológica fitoparasita de este biotopo especial.