

IMPORTANCE RELATIVE DES CHAMPIGNONS DU SOL ET DES NÉMATODES SUR LA CROISSANCE DES ANANAS

par R. GUÉROUT

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

IMPORTANCE RELATIVE DES CHAMPIGNONS DU SOL ET DES NEMATODES SUR LA CROISSANCE DES ANANAS

R. GUÉROUT (IFAC)

Fruits, Apr. 1971, vol. 26, n° 4, p. 287-293

RESUME - Dans un essai mis en place sur sables tertiaires, où de fortes doses de Captafol ont été utilisées seules ou en association avec de fortes doses de nématicides, on a pu mettre en évidence une action très nette des nématicides sur la croissance et l'absorption des éléments nutritifs, de même que sur le poids moyen et la composition des fruits.

L'action des fongicides est moins importante et ne joue souvent qu'en l'absence de traitements nématicides.

Les pertes dues aux nématodes s'élèvent à 34 p. cent de la récolte optimale, celles dues aux Pythiacées à 5 p. cent et la présence de nématodes double les pertes dues aux champignons du sol.

La méthode utilisée est simple, applicable dans d'autres conditions de sol, de culture et de parasites et doit permettre de déterminer l'utilité et la rentabilité des divers traitements du sol.

Beaucoup d'espèces de la famille des Broméliacées sont essentiellement épiphytes. L'ananas bien qu'ayant la faculté d'absorber des éléments nutritifs par voie foliaire possède un système racinaire normalement développé et fonctionnel. Le bon état des racines est une condition importante pour l'obtention d'une première récolte convenable. Mais si, de plus, le but recherché est une seconde récolte sans replantation pour laquelle les racines du pied-mère doivent assurer ancrage et alimentation, il devient indispensable de les maintenir en état de fonctionnement pendant deux ans et demi au moins.

Dans certaines plantations établies sur les sables tertiaires de la partie sud de la Côte d'Ivoire, les racines sont en mauvais état lors de la première récolte même si celle-ci est satisfaisante et les plants sont incapables d'assurer une seconde récolte rentable.

Parmi les facteurs pouvant amener un mauvais état des racines à l'époque de la première récolte, deux groupes peuvent être distingués : les facteurs physiques liés au sol et aux pratiques culturales d'une part et ceux où interviennent des parasites animaux ou végétaux d'autre part.

C'est dans le but de déterminer l'importance relative des différents parasites des racines de l'ananas, que l'expérimentation rapportée ci-dessous a été conçue.

LES PARASITES EN PRÉSENCE

• Les parasites végétaux.

Ils sont essentiellement représentés par des champignons de la famille des Pythiacées. La pathogénie des *Pythium* et *Phytophthora* a été

étudiée aux Hawaï par SIDERIS et PAXTON (1931), puis plus récemment à la lumière des modifications apportées dans la classification de ces genres, par KLEMMER et NAKANO, (1964).

Des champignons du genre *Pythium*, parmi lesquels *P. splendens*, *P. aphanidermatum* et *P. vexans*, ont été isolés par P. FROSSARD dans les sols à ananas de Côte d'Ivoire. Ils occasionnent des lésions racinaires pouvant dégénérer en pourriture molle des extrémités en croissance.

Phytophthora spp. ont une action tout à fait semblable mais, dans certaines conditions d'humidité, les dommages remontent jusqu'aux parties blanches des feuilles et jusqu'à la tige provoquant une pourriture du cœur. Dans les cultures établies sur sables tertiaires, cette dernière manifestation est peu fréquente. En Côte d'Ivoire, *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* est la seule espèce nuisible à l'ananas.

• Les parasites animaux.

Sont représentés essentiellement par les nématodes phytoparasites dont les principaux sont :

Pratylenchulus brachyurus GODFREY 1929, espèce la plus nuisible représentant dès le second cycle de culture plus de 75 p. cent de la population parasite totale des racines (R. GUE-ROUT, 1965).

Meloidogyne incognita acrita CHITWOOD, espèce toujours présente, mais ne provoquant des dégâts que lors de l'établissement de plantations d'ananas sur d'anciennes cultures vivrières.

Helicotylenchus dihystra COBB.

Criconeoides onoensis LUC.

Dans cette étude il ne sera tenu compte que des populations de *P. brachyurus* présentes dans les racines.

MÉTHODE D'ÉTUDE

La méthode utilisée a été celle d'un essai en plein champ comportant 5 traitements disposés en carré latin avec sous-traitements, le sol étant nu (a) ou recouvert de polyéthylène noir (b).

Les traitements étaient :

1. Témoin
2. Traitement nématicide comprenant :
10 jours avant plantation : 25 l/ha de DBCP injectés au pal à 20 cm de profondeur et 400 l/ha de Dichloropropène injectés au pal à 30 cm de profondeur.
4 mois après plantation : 15 l/ha de DBCP injectés au pal à 20 cm de profondeur.
3. Traitement fongicide comprenant :
avant plantation, trempage du matériel végétal dans une solution à 0,8 p. cent de Captafol et traitement au sol à raison de 80 kg/ha de Captafol,
en cours de végétation : pulvérisations mensuelles de 50 cc/plant de la solution utilisée pour le trempage.
4. Traitement nématicide et traitement fongicide réunissant l'ensemble des techniques appliquées en 2 et 3.
5. Le traitement au Bromure de méthyle, sous bâche pendant 48 heures, à raison de 500 g pour 10 m², a été ajouté pour vérifier que les traitements 2 à 4 n'avaient pas d'effet phytotoxique pouvant masquer leurs résultats.

Les nématodes ont été comptés mensuellement après broyage et tamisage des racines. Les chiffres cités se rapportent à 100 g de racines fraîches.

RÉSULTATS

Phase végétative : la croissance des plants a été régulièrement suivie par pesée bimestrielle des feuilles "D" (tableau 1, figure 1a et 1b) et par comptage au même rythme des feuilles émises (tableau 2, figure 2). Lors du traitement de floraison, l'analyse chimique de la partie blanche (échantillon basal) des feuilles "D" a été effectuée pour connaître le niveau nutritionnel atteint par les plants dans chacun des différents traitements (tableau 3).

En ce qui concerne le poids moyen des feuilles "D", l'analyse statistique sur les traitements principaux fait ressortir que dès le 4e mois les traitements sans nématicides (1 et 3) croissent moins rapidement que les autres, lesquels ne diffèrent pas entre eux. Cette tendance s'accroît au cours de la croissance, de telle sorte que lors du traitement de floraison à 10 mois, tous les traitements sont significativement différents entre eux et classés dans

l'ordre suivant : Témoin (1), fongicide seul (3), nématicide seul (2), Bromure de Méthyle (5) et nématicide + fongicide (4).

Il est à constater que si l'on compare entre elles, soit les parcelles ayant reçu des nématicides (2 et 4), soit les parcelles n'en ayant pas reçu (1 et 3), dans chaque cas et de façon significative, les parcelles traitées avec un fongicide (3, 4) ont une croissance plus rapide que celles qui ne l'ont pas été (1, 2).

L'effet de la couverture du sol avec du polyéthylène noir est un démarrage plus rapide de la végétation. Cette avance acquise se résorbe peu à peu pour s'annuler lors du traitement de floraison.

TABLEAU 1 - Evolution du poids (g) des feuilles "D" *

	1	2	3	4	5	PPDS 5 %
4 mois	22,8	29,1	25,7	28,8	30,4	1,81
6 mois	37,8	59,5	45,7	61,7	57,3	3,17
8 mois	51,9	88,2	59,7	89,6	85,5	2,76
10 mois	57,4	91,7	67,7	98,5	95,5	2,65

	a	b	PPDS 5 %
4 mois	23,5	29,4	1,15
6 mois	45,8	59,0	2,00
8 mois	73,2	76,8	1,74
10 mois	82,9	81,4	1,67

* un échantillonnage initial donnait comme poids moyen de la feuille "D" des rejets mis en terre, 13,75 g.

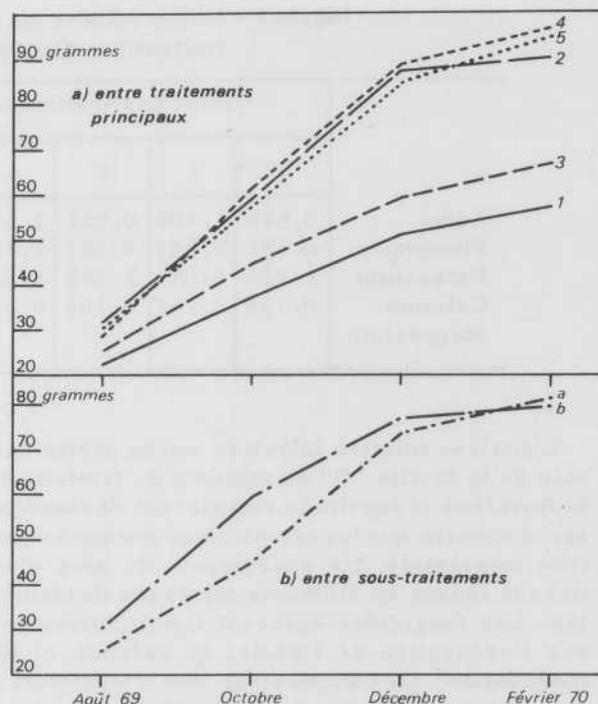


FIGURE 1 - EVOLUTION DU POIDS DES FEUILLES "D".

Les différences constatées dans l'émission foliaire sont plus faibles. La végétation est marquée par un à-coup entre le 2e et le 4e mois puisque l'émission des feuilles y est plus faible qu'au cours des deux mois précédents. Ce phénomène est cependant très peu marqué dans les parcelles 2 et 4 qui ont reçu des nématicides.

TABLEAU 2 - Feuilles émises *

	1	2	3	4	5	a	b	moyenne
de 0 à 2 mois	8,62	8,43	8,42	8,36	8,86	8,26	8,81	8,54
2 à 4 mois	7,32	8,35	7,45	8,53	8,15	7,39	8,53	7,96
4 à 6 mois	8,47	9,31	8,70	9,35	8,94	8,37	9,54	8,96
6 à 8 mois	9,35	11,77	10,48	11,86	10,38	10,25	11,29	10,77
8 à 10 mois	10,03	12,16	10,43	11,71	10,57	10,26	11,73	10,99
cumul	43,79	50,02	45,48	49,81	46,90	44,53	49,90	47,22

* L'échantillonnage initial donne 36,5 feuilles par rejet.

TABLEAU 3 - Analyse foliaire des parties basales des feuilles "D" lors du traitement de floraison (teneurs p.cent de M.S.)

	Effet des traitements principaux						Effet couverture du sol		
	1	2	3	4	5	PPDS 5 %	a	b	PPDS 5 %
Azote	0,828	1,109	0,961	1,316	1,077	0,089	0,978	1,134	0,056
Phosphore	0,191	0,253	0,183	0,230	0,239	0,021	0,224	0,214	NS
Potassium	2,255	3,083	2,385	3,041	2,729	0,278	2,248	2,271	0,156
Calcium	0,130	0,242	0,166	0,243	0,211	0,027	0,206	0,209	NS
Magnésium							0,192	0,188	NS

L'analyse foliaire effectuée sur la partie basale de la feuille "D" au moment du traitement de floraison et exprimée en pourcent de matière sèche montre que les nématicides ont une action très importante. Ils accroissent de plus d'un tiers la teneur en éléments minéraux des feuilles. Les fongicides agissent significativement sur l'absorption de l'azote, du calcium et du magnésium. La comparaison des traitements 2 et 4 fait ressortir une action inhibitive des fon-

gicides sur l'absorption du phosphore ; cette action est également sensible, bien que non significative lorsque l'on compare les traitements 1 et 3 qui n'ont pas reçu de nématicide.

RÉCOLTE

Elle a lieu fin août 1970. Les fruits ont été pesés et une analyse (sucre et acidité) a été faite sur 20 fruits échantillonnés parmi les 120 de chaque parcelle. Sur l'ensemble de l'essai 5.977 fruits ont été récoltés sur les 6.000 pieds plantés.

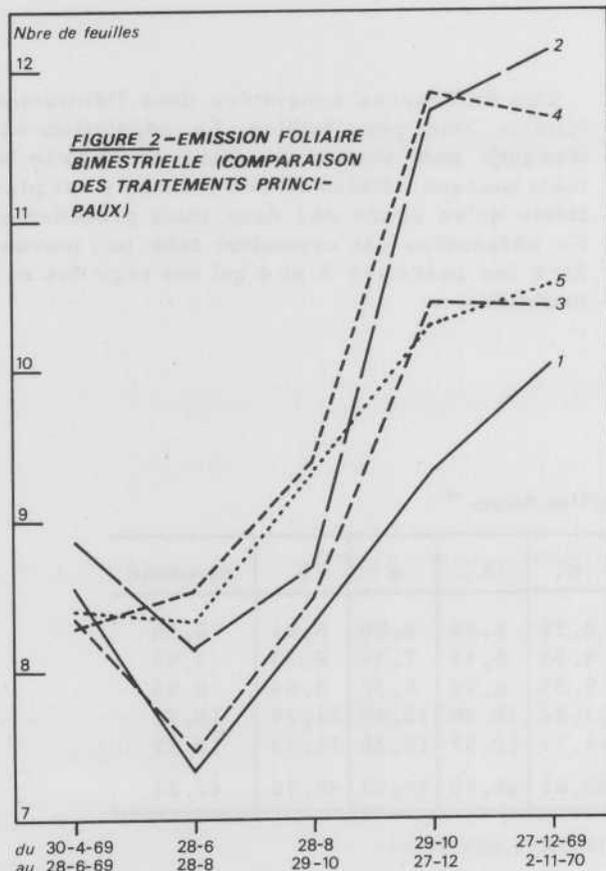


TABLEAU 4 - Poids moyen des fruits (g).

	a	b	moyenne
1	1027,7	954,1	988,4
2	1593,6	1690,4	1642,0
3	1137,4	1159,0	1148,2
4	1724,1	1746,2	1735,2
5	1532,2	1564,9	1548,5
moyenne	1402,4	1422,9	1412,5

(PPDS 5 % : entre les traitements principaux 52, 3, entre sous-traitements 33, 1).

En ce qui concerne le poids moyen des fruits, les traitements principaux sont tous significativement différents entre eux et il n'y a aucun effet de la couverture du sol sur cette caractéristique. L'action des nématicides est particulièrement importante puisque le gain qui peut leur être attribué est de l'ordre de 600 g. Les fongicides améliorent le rendement de 130 g environ, quantité non négligeable.

TABLEAU 5 - Effet des traitements sur le poids moyen (g).

	avec fongicide	sans fongicide	moyenne
avec nématicide	1735,4	1642,0	1688,6
sans nématicide	1148,2	988,4	1068,3
moyenne	1441,7	1315,2	

TABLEAU 6 - Acidité et teneur en sucre des fruits.

	1	2	3	4	5	PPDS 5 %	a	b	PPDS 5 %
Sucre (1)	16,04	15,33	16,36	15,15	15,42	0,27	15,42	15,90	0,17
Acidité (2)	14,75	15,92	15,37	16,09	15,49	0,54	15,82	15,33	0,35

(1) = degrés Brix (2) = cc de soude N/10 pour neutraliser 10 cc de jus.

Les caractéristiques chimiques principales ont été déterminées lors de la récolte au stade "quart jaune". Les traitements nématicides diminuent la teneur du sucre et augmentent l'acidité des fruits. Ce dernier point est à mettre en relation avec la plus forte teneur en potassium des plants ayant reçu des traitements nématicides (tableau 3).

L'action des fongicides est peu marquée mais se fait sentir tant sur le sucre que sur l'acidité en l'absence de traitements nématicides.

La couverture du sol avec du polyéthylène noir agit dans le sens inverse des traitements

nématicides.

Evolution des populations de nématodes dans les racines.

Les résultats des dénombrements de nématodes donnés dans le tableau 7 montrent que les traitements nématicides effectués ont réduit les populations de plus de 90 p. cent. Les fongicides semblent avoir un léger effet stimulant sur les nématodes, peut-être parce qu'ils permettent à un plus grand nombre de racines de vivre plus longtemps.

Il n'y a pas d'effet de la couverture du sol.

TABLEAU 7 - Evolution des populations de *Pratylenchulus brachyurus*.

	1	2	3	4	5	a	b
2 mois	760	100	200	90	100	520	180
4 mois	3.580	170	4.720	375	685	950	2.950
6 mois	10.315	425	16.720	505	480	4.980	6.410
8 mois	17.925	160	10.900	1.305	960	9.590	6.910
10 mois	4.215	15	4.165	835	145	2.130	1.620
12 mois	9.680	1.565	11.720	1.725	1.595	5.940	4.585
14 mois	2.605	685	2.145	910	655	1.435	1.360
16 mois	5.435	420	2.140	480	1.045	1.520	2.290
cumul	54.415	3.520	64.710	6.225	5.665	27.065	26.305
moyenne	6.810	440	8.090	790	710	3.380	3.290

(population pour 100 g de racines)

1 à 5 : moyenne de 10 prélèvements - a et b : moyenne de 25 prélèvements.

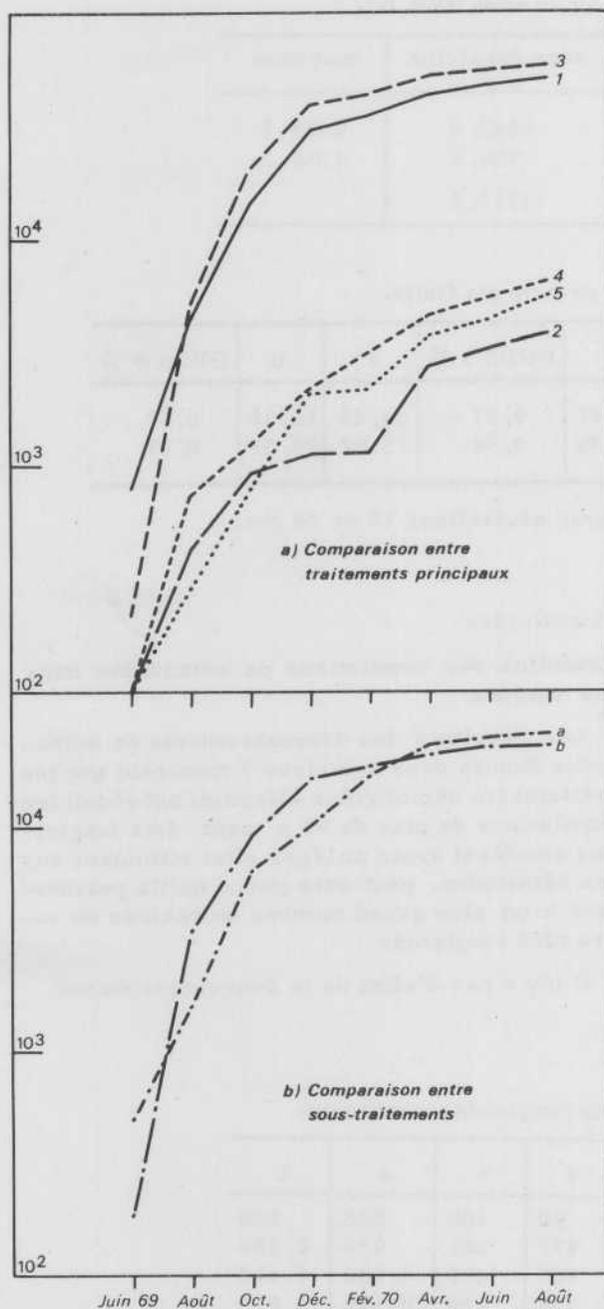


FIGURE 3 - POPULATIONS CUMULEES DE PRATYLENCHUS BRACHYURUS.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les effets des nématicides sont particulièrement nets et portent sur la masse végétale plus importante, sur la teneur en éléments mi-

néraux, et par voie de conséquence sur le poids du fruit et ses qualités organoleptiques.

Un calcul grossier basé sur la teneur en éléments minéraux de la feuille "D" au moment de l'hormonage et de la masse foliaire théorique (C. PY, 1965) calculée en fonction du nombre de feuilles émises et du poids des feuilles "D" montre que si l'on estime à 100 la quantité d'éléments nutritifs absorbés par la parcelle la meilleure, les différentes parcelles ont absorbé :

1. sans traitement	35
2. nématicide seul	90
3. fongicide seul	50
4. nématicide + fongicide	100

Le même genre de calcul appliqué au poids moyen des fruits permet d'avoir une idée des pertes dues à chacun des parasites des racines et même de leur interaction.

En considérant qu'un assainissement plus poussé du sol n'amènerait pas d'augmentation notable du rendement, on peut estimer les pertes dues aux nématodes à 34 p. cent, celles dues aux champignons à 5 p. cent. Il semble donc que l'interaction nématodes-champignons soit presque aussi importante que l'action due aux seuls champignons. Cette interaction est de 4 p. cent [43 p. cent - (34 p. cent + 5 p. cent)] .

En fait un traitement nématicide bien fait diminue de moitié les dégâts dus aux champignons par diminution du nombre des blessures leur permettant d'envahir les tissus racinaires.

Il est probable que sur d'autres types de sol, en particulier sur des sols argileux, et dans d'autres conditions climatiques, les résultats pourront être différents. Ils seront effectivement différents lorsque le nématode parasite principal ne sera plus *P. brachyurus* mais *Rotylenchulus reniformis* et que parmi les Pythiacées se rencontreront des espèces plus nocives à l'ananas. Si toutes les précautions sont prises pour éviter toute phytotoxicité, cette méthode doit être adaptable à d'autres cultures. Il semble cependant que l'emploi du Captafol comme fongicide du sol et d'un nématicide fumigant, tous deux à fortes doses, puisse permettre de différencier dans quelque région que ce soit, l'action des nématodes de celle des champignons du sol.

Il est certain qu'en ce qui concerne les conditions du sud de la Côte d'Ivoire, un traitement du sol contre les Pythiacées ne sera ren-

TABLEAU 8 - Pertes dues aux parasites des racines.

	poids moyen des fruits	p. cent par rapport au meilleur traitement	pertes en p. cent
sans traitement	988	57	43
nématicide seul	1.642	95	5
fongicide seul	1.148	66	34
nématicide + fongicide	735	100	0

table que si l'on obtient une action aussi importante que dans cet essai, pour un prix de revient inférieur à ce que représente 5 p. cent de la

récolte, ce qui semble difficile actuellement tant en plantation pour les fruits frais que pour la conserverie.



le sarclage chimique
des cultures tropicales
s'effectue en toute sécurité
avec

GRAMOXONE®
(PARAQUAT)
en simple pulvérisation

GRAMOXONE est en vente à

SOFACO
B.P. 1216
ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

et **SAPROC**
B.P. 1100
DOUALA (Cameroun)

® marque déposée par I.C.I. Plant Protection Limited



SOPRA

8, avenue Réaumur, 92-Clamart
tél. : 644.22.20

1399 LS