

H0000071

PROTECTION **DES** VEGETAUX
RAPPORT DES ESSAIS PESTICIDES
1975-1980

Deuxième partie : FONGICIDES
NEMATICIDES

Par

E. F. COLLINGWOOD

M. DEFRANCO

Experts F.A.O. en Protection des Végétaux

H. MANGA (jusqu'au 10/1976)
I. DIEYE (2/1977 - 9/1977)
B. FALL (2/1977 - 9/1977)
M. DIOUF (depuis 1978)

Ingénieurs des Travaux agricoles

CDHR 71

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
Introduction	
Note des auteurs	
I. <u>Leveillula taurica</u> sur poivron	4
I.1. Introduction	4
I.2. Essai 1975/ 1976	4
I.3. Essai 1976	6
I.4. Essai 1976/1977	7
I.5. Essai 1979 - 1980	9
I.6. Essai 1980	11
I.7. Conclusions générales sur le contrôle du <u>Leveillula taurica</u> sur poivron	12
II. <u>Alternaria solani, Leveillula taurica, Rhizoctonia solani</u> sur tomate	13
II.1. Introduction	13
II.2. Essai 1978 : contrôle <u>Leveillula taurica</u>	14
II.3. Essai 1979-1980 : contrôle <u>Leveillula taurica</u>	16
II.4. Essai 1979 : contrôle <u>Leveillula taurica</u> et <u>Rhizoctonia solani</u>	16
II.5. Essai 1979-1980 : contrôle <u>Rhizoctonia solani</u>	18
II.6. Essai 1979-1980 : contrôle <u>Alternaria solani</u> et <u>Rhizoctonia solani</u>	20
II.7. Essai 1979-1980 : contrôle <u>Stemphyllium solani</u> et <u>Rhizoctonia solani</u>	22
II.8. Conclusions générales sur le contrôle des champignons sur tomate	24
III. Contrôle du virus (symptômes du Tomato Yellow Leaf Curl) sur tomate	26
III.1. Introduction	26
III.2. Essai 1979-1980	26
IV. Essai de phytotoxicité sur tomate en pépinière	29
IV.1. Introduction	29
IV.2. Essai 1979	29
V. <u>Cercospora citrullina</u> sur pastèque	31
V.1. Introduction	31
V.2. Essai 1977	31
V.3. Essai 1978	31
V.4. Conclusion sur le contrôle du <u>Cercospora citrullina</u> sur pastèque	32

TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>PAGE</u>
VI. <u>Pseudoperonospora cubensis</u> sur melon et concombre	34
VI.1. Introduction	34
VI.2. Essai 1979 (a)	34
VI.3. Essai 1979 (b)	36
VI.4. Essai 1979-1980	37
VI.5. Conclusion sur le contrôle du <u>Pseudoperonospora cubensis</u> sur melon et concombre	37
VII. <u>Oïdium</u> sp. sur Cucurbitacées	39
VII.1. Introduction	39
VII.2. Essai 1979 (melon)	39
VII.3. Essai 1979 (courgette)	40
VII.4. Essai 1980 (courgette)	42
VII.5. Essai 1980 (melon)	44
VII.6. Conclusion sur le contrôle de l'oïdium sur Cucurbitacées	45
VIII. Pourriture du collet et des racines sur haricot nain	47
VIII.1. Introduction	47
VIII.2. Essai 1979-1980	47
VIII.3. Conclusion sur le contrôle de la pourriture du collet et des racines sur haricot nain	49
IX. <u>Rhizoctonia solani</u> sur pomme de terre	51
IX.1. Introduction	51
IX.2. Essais 1975-1979	51
IX.3. Essai 1980	52
IX.4. Conclusion sur le contrôle de <u>Rhizoctonia solani</u> sur pomme de terre	54
X. <u>Essais de contrôle des nématodes 3 galles (Meloidogyne spp.)</u>	55
X.1. Introduction	55
X.2. Essai 1976-1977 (en pépinière, laitue)	55
X.3. Essai 1977 (gombo, melon, tomate)	56
X.4. Essai 1978 (tomate)	58
X.5. Conclusions	61
Annexe 1 : Liste des champignons identifiés	
Annexe 2 : Liste des pesticides testés	

Introduction

Plus de trente espèces de champignons pathogènes ont été identifiées sur cultures maraîchères dans la région du Cap-Vert du Sénégal. Certaines peuvent détruire la culture si des précautions appropriées ne sont pas prises. Le problème concernant les nématodes est également sérieux puisque la plupart des légumes cultivés dans la région sont sensibles à l'espèce de nématodes à galles généralement rencontrée.

Depuis 1975 une série d'essais sur le terrain ont été mis en place pour tester l'efficacité de divers fongicides destinés à contrôler les maladies cryptogamiques les plus importantes, pour évaluer les pertes de rendements et établir des programmes de traitement appropriés. Un nombre limité de nématicides ont également été testés pour contrôler les nématodes à galles (Meloidogyne spp.). Le choix des pesticides à tester a été basé sur leur possibilité d'utilisation dans le milieu rural (pesticides peu toxiques).

Les résultats de ces essais sont présentés dans ce rapport.

Quelques résultats préliminaires sont également insérés concernant un programme de contrôle du "Tomato Yellow Leaf Curl", virus supposé préjudiciable à la culture de la tomate : il s'agit principalement d'une étude essayant de déterminer la période d'infection et comparant différents insecticides pour contrôler le Bemisia tabaci, vecteur du virus.

Certains cryptogames phytopathogènes provoquent l'apparition des maladies à des époques bien déterminées de l'année, lorsque la température et l'humidité et (ou) l'humidité du sol atteignent un niveau optimum pour leur développement. (Par exemple, pour un développement maximal, le Pseudoperonospora cubensis, champignon responsable du mildiou sur melon et concombre, exige une température approximative de 24°C, des périodes de rosées importantes et une forte humidité).

Pour cette raison des essais spécifiques sont habituellement effectués quand les conditions optimales prédominent pour le développement de la maladie. De plus une variété assez sensible à la maladie étudiée est choisie. Malgré ces précautions la maladie ne se développe pas toujours avec l'intensité voulue ce qui explique l'abandon de certains essais.

En ce qui concerne les essais de contrôle de nématodes, il est souvent difficile de trouver un champ d'essais dans lequel les populations de nématodes soient homogènes ; pour remédier à cette difficulté il est souhaitable mais pas toujours possible de disposer d'un grand nombre de répétitions (jusqu'à dix) pour chaque traitement.

Ce rapport ne concerne uniquement que les essais pesticides, cependant il ne faudrait pas croire que l'utilisation des pesticides est l'unique méthode proposée pour combattre les parasites des plantes, Il est nécessaire de considérer le sujet au sens Large et d'envisager d'autres possibilités telles que la rotation des cultures, l'installation de La culture dans un endroit et/ou à une période où les conditions climatiques sont: défavorables au développement d'une maladie spécifique, l'utilisation de variétés résistantes etc. Dans certains cas, tel que Le contrôle du flétrissement provoqué par le Fusarium oxysporum f.sp lycopersici sur tomate, l'utilisation de variétés résistantes est l'unique méthode possible pour combattre la maladie étant donné qu'il n'existe aucune méthode de contrôle appropriée ou que le coût du traitement n'est pas supportable. Des détails sur la résistance des différentes variétés sont donnés dans d'autres documents publiés par le Centra pour le Développement de l'Horticulture. Une liste des champignons identifiés jusqu'à présent est annexée en fin de rapport, de même que la liste des pesticides testés avec leur référence dans le texte.

Note des auteurs

Le dispositif expérimental adopté pour tous les essais est celui des blocs aléatoires complets (sauf dans les cas indiqués). Le nombre de répétitions est indiqué pour chaque essai.

Dans les essais fongicides, l'efficacité des produits a été estimée à partir d'observations du pourcentage de feuillage attaqué. Comme des mesures précises du pourcentage de feuillage attaqués sont difficilement praticables, des estimations visuelles approximatives de ces pourcentages ont été effectuées.

Ainsi des échelles ont été utilisées (par ex. 1 à 5 : 3 = pas de maladie, 5 = feuillage mort).

Pour les essais effectués à partir de 1977 l'échelle commune suivante (de 1 à 9) a été utilisée pour toutes les maladies foliaires (1).

Intensité d'attaque (côte)	Pourcentage de feuillage attaqué
1	0 %
2	> 0 - 4 %
3	> 4 - 15 %
4	> 15 - 30 %
5	> 30 - 50 %
6	> 50 - 70 %
7	> 70 - 85 %
8	> 85 - 96 %
9	> 96 - 100 %

Les moyennes des différentes répétitions pour un objet ont été calculées à partir des moyennes des classes et ont été reconverties en côte pour l'indication des résultats.

L'analyse statistique des résultats a été basée sur deux tests :

1. Le "two-sample test" de Wilcoxon pour les différentes intensités d'attaque exprimées en côtes (test non paramétrique). Tous les traitements ont été comparés deux à deux.

2. Le "multiple range test" de Duncan pour les autres variables (rendements, poids moyen du fruit etc); les résultats non suivis d'une même lettre sont significativement différents. En général (sauf pour certains cas indiqués) les différences ont été considérées significatives pour $P = 0,05$. Les rendements sont les rendements obtenus par parcelle.

(1) Statistical methods in Agricultural Research - Thomas M. Little and Jackson Hills.

Tous les traitements fongicides ont été effectués avec un pulvérisateur à dos à pression entretenue. Comme la quantité de bouillie utilisée varie selon l'opérateur, l'espèce et le développement de la plante, les doses utilisées sont exprimées en g . m.a/hl et g .m.a/ha.

I. Leveillula taurica sur poivron

I.1. Introduction

L'un des principaux problèmes de la culture du poivron au Sénégal est posé par le Leveillula taurica ; ce champignon voisin des Oïdiums en représente cependant une exception car son évolution se fait à l'intérieur des feuilles, ce qui probablement rend son contrôle plus difficile. Le Leveillula taurica attaque uniquement les feuilles de poivron et se manifeste sur la face supérieure par des taches jaunâtres qui se nécrosent par points dispersés ; à la face inférieure de ces taches se trouve un duvet léger blanchâtre constitué par les conidiophores et les conidies du **champignon**. L'attaque peut provoquer une chute importante des feuilles et exposer ainsi les fruits au soleil ou aux oiseaux.

Vu que des variétés résistantes ne sont pas disponibles le recours aux pesticides est indispensable. C'est pourquoi des essais fongicides ont été mis en place pour tester et comparer l'efficacité de plusieurs fongicides dans la lutte contre le Leveillula taurica.

x.2. Essai 1975/1976

X.2.1. Données expérimentales

- 9 objets, 4 répétitions (tableau I)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(3,6x1,5m)	: 5,4 m ²
lignes par parcelle		: 3
écartement entre les lignes		: 0,5 m
écartement entre les plantes sur la ligne		: 0,4 m
plantes par parcelle		: 27

- Données culturales :

variété	: Yolo Wonder B
semis en pépinière	: 10.II.1975
repiquage	: 17.II.1975
irrigation	: à l'aspersion.

- Applications fongicides : du 7.2.1976 (à l'apparition des premiers symptômes) au 20.5.1976 à raison de une fois par semaine, soit 15 applications.

2.2. Résultats

Plusieurs comptages pour évaluer l'efficacité des différents produits ont été effectués en utilisant une échelle de I à IO (I = sain, IO = attaque généralisée avec chute quasi totale des feuilles). Dans le tableau I sont indiquées les moyennes des quatre répétitions pour le comptage effectué le 18.5.1976.

Tableau I : Fongicides testés, doses utilisées et intensités d'attaque (Leveillula taurica).

Traitement	Dose g.m.a. /hl	Dose g.m.a. /ha	Intensité (2) d'attaque
Triadimefon	25	350	1 a
Chinométhionate	10	140	2 b
Triforine	19	266	2,75 bcd
Soufre	297	4158	3,0 c
Thiophanate-méthyl	70	980	3,0 bcd
Tridémorphe (I)	37(I2)	518(I68)	3,75 cd
Pyrazophos	12	168	4,75 d
Ethirimol	56	784	5 cde
Témoin	-	-	7,25 e

(I) Etant donné une très forte phytotoxicité la dose du tridémorphe a été réduite de 37 g.m.a./hl à 12 g.m.a./hl à partir du 6.4.1976.

Des huit fongicides testés : le triadimefon, le chinométhionate, la triforine, le soufre, le thiophanate-méthyl, le tridémorphe et le pyrazophos ont donné une réduction significative de l'attaque du Leveillula taurica. Par contre l'éthirimol à la dose utilisée n'a pas donné satisfaction,

Un contrôle significativement supérieur aux autres traitements a été observé avec le triadimefon, ce fongicide a en effet empêché tout développement de la maladie,

Le pyrazophos, bien que montrant une certaine efficacité, ne semble pas contrôler suffisamment le champignon et s'est montré légèrement phytotoxique sur jeunes plantes.

(2) Les moyennes non suivies d'une même lettre sont significativement différentes.

I.3. Essai 1976I.3.I. Données expérimentales

- II objets, 3 répétitions (Tableau 2)

- Caractéristiques des parcelles : superficie (4 x 2 m) : 8 m²
 lignes par parcelle : 4
 écartement entre les lignes : 0,5 m
 écartement entre les plantes sur la ligne : 0,4 m
 Plantes par parcelle : 40

• Données culturales : variété : Yolo Wonder
 semis en pépinière : 2.2.1976
 repiquage : 12.3.1976
 irrigation : à l'aspersion

• Applications fongicides : du 6.5.1976 (à l'apparition des premiers symptômes) au 15.7.1976 à raison de une fois par semaine, soit 11 applications.

3.2. Résultats

Un comptage par semaine a été effectué pour évaluer l'efficacité des différents produits en utilisant une échelle de 1 à 10 (1 = sain, 10 = attaque généralisée avec chute quasi totale des feuilles comme dans l'essai précédent).

Les moyennes pour les trois répétitions de chaque traitement pour le dernier comptage effectué le 16.7.76 sont données dans le tableau 2.

Tableau 2 : Fongicides testés, doses utilisées et intensités d'attaque
(Leveillula taurica)

Traitement	Dose g.m.a./hl	Dose g.m.a./ha	Intensité d'attaque (I)	
Triadimefon	15	210	2	a
Triadimefon	20	280	2	a
Soufre	400	5600	3	b
Triforine	19	266	5	c
Triforine	28	392	5,3	cd
Thiophanate-méthyl	105	1470	6,3	d
Ethirimol	50	700	6,7	cd
Chinométhionate	15,6	218	6,7	d
Tridemorphe	15	210	7,3	d
Dinocap	13	182	7,7	d
Témoin	-	-	7,7	d

(1) Vu le nombre réduit de répétitions (3) le "two-sample test de Wilcoxon" permet une analyse statistique avec $P = 0,10$.

Aucune phytotoxicité n'a été observée. Des huit fongicides testés : le triadimefon, le soufre et la triforine ont donné une réduction significative de l'attaque de Leveillula taurica par rapport au témoin. Avec le thiophanate-méthyl, l'éthirimol, le chinométhionate, le tridemorphe et le dinocap aucun contrôle significatif n'a été obtenu. Le triadimefon a donné un contrôle supérieur, même à plus faible dose, aux autres produits et le soufre s'est montré supérieur à la triforine.

1.4. Essai 1976 - 1977

1.4.1. Données expérimentales

- 5 objets, 6 répétitions (tableau 3)

- Caractéristiques des parcelles : superficie (5 x 1,5 m) : 7,5 m²
 lignes par parcelle : 3
 écartement entre les lignes : 0,5 m
 écartement entre les plantes sur la ligne : 0,5 m
 plantes par parcelle : 30
- Données culturales : variété : Yolo Wonder B
 semis en pépinière: 17.II.1976
 repiquage : 10.I.1976
 irrigation : à l'aspersion
 récolte : du 28.3.1977 au 21.6.1977
- Applications fongicides : du 16.3.1977 (à l'apparition des premiers symptômes) au 8.6.1977 à raison de une fois par semaine, soit 11 applications.

I.4.2. Résultats

Un comptage a été effectué le 20.5.1977 pour évaluer l'attaque de Leveillula taurica en utilisant une échelle de 1 à 5 (1 = sain, 5 = attaque généralisée avec chute quasi totale des feuilles). Les moyennes pour les six répétitions sont indiquées dans le tableau 3 ainsi que les moyennes des rendements cumulés par traitement.

Tableau 3 : Fongicides testés, doses utilisées, intensités d'attaque (Leveillula taurica) et rendements

Traitement	Dose g.m.a./hl	Dose g.m.a./ha	Intensité d'attaque		Rendement kg	
Triadimefon	12,5	175	1,7	a	27	a
Fénarimol	6	84	2	ab	35	a
Triforine	28,5	399	2	ab	32	a
Soufre	400	5600	2,6	b	33	a
Témoin	-	-	3,8	c	29	a

Les quatre fongicides utilisés : le fénarimol, le soufre, le triadimefon et la triforine ont donné une réduction significative de l'attaque du feuillage par rapport au témoin.

Le triadimefon s'est montré **supérieur au** soufre.

Par contre aucune différence significative entre les rendements pour les différents **traitements** n'a pu être démontrée. Ceci est probablement dû à la trop grande variabilité des rendements pour un même traitement dû à des conditions de sol hétérogènes.

1.5. Essai 1979 - 1980

1.5.1. Données expérimentales

4 objets, 4 répétitions (tableau 4)

- caractéristiques des parcelles : superficie (4x1,5m) : 6 m²
lignes par parcelle : 3
écartement entre les lignes : 0,5 m
écartement entre les plantes sur la ligne : 0,4 m
plantes par parcelle : 30

- données culturales : variété : Yolo Wonder B
semis en pépinière : 16.10.1979
repiquage : 6.12.1979
irrigation : à l'aspersion,

- Applications fongicides : du 12.3.1980 (attaque généralisée) au 29.4.1980 à raison de une fois tous les 10 jours, soit 6 applications

1.5.2. Résultats

Des comptages réguliers ont été effectués en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes des quatre répétitions pour chaque traitement à la date du 10.5.1980 sont indiquées dans le tableau 4 ainsi que les moyennes des rendements cumulés par traitement.

Tableau 4 - Fongicides testés, doses utilisées, intensités d'attaque (*Leveillula taurica*) et rendements

Traitement	Dose g.m.a./hl	Dose g.m.a./ha	Intensité d'attaque	Rendement kg
Dichlobutrazol	20	290	4 a	32
Fénarimol	6	87	5 b	31
Imazalil	10	145	8 c	32
Témoin	-	-	7 c	30
Bupirimate(I)	25	362	7	

(1) Le bupirimate a été introduit à titre indicatif sur quelques parcelles de bordure et n'est pas compris dans les analyses statistiques.

Aucun produit à la dose utilisée ne s'est montré phytotoxique.

Des quatre produits testés, le diclobutrazol et le fénarimol ont donné une réduction significative de l'attaque du champignon. Le diclobutrazol s'est montré plus efficace que le fénarimol. Par contre l'imazalil et le bupirimate (ce dernier à titre indicatif) n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

Aucune différence entre les rendements ne peut être observée ceci est probablement dû à l'attaque tardive du Leveillula taurica. Il faut noter également une attaque importante de CMV sur l'essai qui a pu influencer les rendements.

1.6. Essai 19801.6.1. Données expérimentales

- 6 objets, 4 répétitions (tableau 5)
- Caractéristiques des parcelles

superficie	(4 x 1,5m)	:	6 m ²
lignes par parcelle		:	3
écartement entre les lignes		:	0,5 m
écartement entre les plantes sur fa		:	
ligne		:	0,431
plantes par parcelle		:	30
- Données culturales : variété : Yolo Wonder B

semise n	pépi-	
nière		: 14.2.1980
repiquage		: 10.4.1980
irrigation		: à l'aspersion.
- Applications fongicides : du 19.6.1980 au 26.7.1980 à raison de une fois toutes les deux semaines, soit 3 applications.

1.6.2. Résultats

Un comptage pour évaluer l'intensité d'attaque pour les différents objets a été effectué le 3.8.80 en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes sont indiquées dans le tableau 5.

Tableau 5. Fongicides testés, doses utilisées, intensités d'attaque

Traitement	Dose g.m.a/bl	Dose g.m.a/ha	Intensité d'attaque	(Leveillula tauri)
Fénarimol	3,5	44	2	a
Triforine	28,5	356	3	ab
Diclobutrazol	10	125	3	b
Pyrazophos	15	187	4	bc
Thiophanate-méthyl	70	875	4	bc
Témoin	-	-	5	c

Des cinq fongicides appliqués une fois toutes les deux semaines, Le fénarimol, la triforine et le diclobutrazol ont réduit d'une manière significative l'intensité d'attaque

sur le feuillage par rapport au témoin. Par contre les traitements au pyrazophos et au thiophanate méthyl ne sont pas satisfaisants. Le fénarimol a donné de meilleurs résultats que le diclobutrazol.

1.7. Conclusions générales sur le contrôle du *Leveillula taurica* sur poivron.

Une large gamme de produits à différents dosages a été testée au courant des différents essais. Les applications fongicides ont été effectuées tous les sept, dix ou quinze jours selon l'essai.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les produits systémiques suivants : le triadimefon (12 g.m.a./hl), le fénarimol (3,5 g.m.a./hl), le diclobutrazol (10 g.m.a./hl) et la triforine (28,5 g.m.a./hl). Des résultats très satisfaisants ont également été obtenus avec le soufre (400 g.m.a./hl) à raison de un traitement par semaine.

Des résultats peu satisfaisants ou irréguliers ont été obtenus avec le dinocap (13 g.m.a./hl), le chinométhionate (16 g m.a./hl), le thiophanate-méthyl (105 g m.a./hl), le tridemorphe (15 g m.a./hl), le pyrazophos (15 g m.a./hl), l'éthirimol (56 g m.a./hl). Ces produits nous sont apparus peu efficaces pour le contrôle du *Leveillula taurica*. Malgré le niveau de contrôle très satisfaisant obtenu dans les essais I.4 et I.5, aucune augmentation significative du rendement n'a pu être démontrée. Ceci est dû probablement à l'hétérogénéité du terrain pour l'essai (I.4) et une attaque très tardive pour l'essai (I.5).

En ce qui concerne l'utilisation des produits systémiques trouvés efficaces les traitements à la demande (c.à.d. suivant l'évolution de la maladie) sont à essayer. Il est vivement recommandé d'utiliser les produits systémiques en rotation pour empêcher l'apparition de souches résistantes du champignon.

II. Alternaria solani, Leveillula taurica, Rhizoctonia solani
sur tomate

II.I. Introduction

La tomate est sensible à de nombreuses maladies cryptogamiques. Les champignons les plus souvent observés et qui suivant la variété cultivée et l'époque de la culture peuvent causer les plus importants dégâts au Sénégal sont : l'Alternaria solani, le Leveillula taurica, le Rhizoctonia solani et le Stemphyllium solani.

L'Alternaria solani peut attaquer les tiges et les collets des plantes en pépinière. Plus tard, en plein champ, il s'attaque aux feuilles, tiges et fruits. Sur les feuilles apparaissent des taches arrondies brunes, zonées de cercles concentriques, entourées d'un halo jaune. Les feuilles attaquées jaunissent et se dessèchent. Les tiges présentent des taches noires ovales et les fruits souvent infectés à partir du calice présentent des taches noires déprimées à l'aisselle du calice.

Le Leveillula taurica (cf maladie du poivron) attaque uniquement les feuilles. La maladie sur tomate se manifeste sur le feuillage par des taches jaunes qui se nécrosent au centre. A la face inférieure de ces taches se trouve un fin duvet blanchâtre. Les feuilles jaunissent et se dessèchent.

Le Rhizoctonia solani s'attaque aux fruits de la tomate principalement à l'endroit où les fruits se trouvent en contact avec le sol. Les grandes taches brun-foncé, arrondies, zonées de cercles concentriques éclatent souvent par des fissures radiales et les fruits pourrissent rapidement.

Le Stemphyllium solani se manifeste sur les feuilles par des petites taches brun-rouge, souvent angulaires, qui parfois confluent entre elles. Les vieilles feuilles sont d'abord

attaquées mais pour les variétés sensibles, les jeunes feuilles le sont également et dans ce cas, très rapidement le feuillage se dessèche.

Plusieurs essais fongicides ont été mis en place pour évaluer l'efficacité de différents fongicides dans le contrôle de ces différents champignons et pour évaluer les pertes de rendements causées par ces cryptogames.

II.2. Essai 1978 : Contrôle Leveillula taurica

II.2.1. Données expérimentales

- 8 objets, 5 répétitions (tableau 6)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie (5 x 2 m)	:	10 m ²
lignes par parcelle	:	2
écartement entre les plants sur la ligne	:	0,5 m
écartement entre les lignes	:	0,5 m
plantes par parcelle	:	20

- Données culturales :

variété	:	UHN-11-B
semis en pépinière	:	12.4.1978
repiquage	:	16.5.1978
récolte	:	du 11.7.78 au 22.8.78
irrigation	:	à l'aspersion.

- Applications fongicides : du 28.6.1978 au 28.7.1978.

Le nombre d'applications effectuées à la demande pour les produits systémiques est donné dans le tableau 6. Pour le soufre et le dinocap la fréquence d'application était de une fois par semaine.

II.2.2. Résultats

Plusieurs comptages ont été effectués pour évaluer l'efficacité des différents produits en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes de cinq répétitions pour le comptage effectué le 15.7.78 sont données dans le tableau 6, ainsi que les rendements cumulés par traitement

Des six produits testés : le fénarimol, le triadimefon et le soufre (700 g m.a/hl) ont donné une réduction significative de l'attaque de Leveillula taurica sur le feuillage. Le triadimefon s'est par ailleurs montré significativement supérieur au fénarimol. Soulignons que le soufre à la dose de 700 g m.a/hl n'a donné aucun symptôme de phytotoxicité et a donné un contrôle aussi satisfaisant que le triadimefon.

Bien que l'on ait assisté à une attaque modérée de Leveillula taurica et par conséquent à un nombre réduit de traitements des rendements significativement supérieurs au témoin ont été obtenus avec le triadimefon, le pyrazophos, le bupirimate et le soufre (400 g m.a/hl). Cette augmentation de rendement varie entre 33 à 43 % et s'est située principalement dans les dernières récoltes.

Tableau 6. Fongicides testés, doses utilisées, nombre d'applications, intensité d'attaque (Leveillula taurica) et rendements.

Traitement	Dose g.m.a/hl	Dose g.m.a/ha	Nombre d' applica- tions	Intensité d'attaque	Rendement kg
Triadimefon	12	156	2	2 a	42,3 a
Soufre (2)	700	9100	5	3 -	-
Fénarimol(2)	6	78	2	3 -	-
Pyrazophos	15	195	3	3 bcd	40,2 a
Bupirimate	50	650	2	3 bcd	40,5 a
Soufre	400	5200	5	4 cde	39,3 a
Dinocap (1)	25	325	5	4 e	34,9 b
Témoin	-	-	-	4 de	29,5 b

- (1) Comme recommandé le dinocap a été utilisé avec un moulin
 (2) Les traitements ont été introduits à titre orientatif sur des parcelles de bordure ; leurs rendements n'ont donc pas été considérés.

II.3. Essai 1979-1980 : contrôle Leveillula taurica

Un essai a été mis en place en octobre 1979 dans le but de confirmer ou de tester l'efficacité de plusieurs produits dans le contrôle du Leveillula taurica et d'évaluer les pertes de rendements causées par ce champignon. L'essai prévu (variété Montfavet 63-18, 9 répétitions) comportait les traitements suivants : Imazalil (10 g m.a/hl), Triadimfon (12 g m.a/hl) et Soufre (320 g m.a/hl). Aucun renseignement n'a cependant été obtenu car l'attaque par Leveillula taurica est restée très sporadique.

Remarque : notons que pour l'ensemble des quatre récoltes : 45 % des fruits étaient attaqués par le Rhizoctonia solani et 22 % par le Xanthomonas vesicatoria.

II.4. Essai 1979 : contrôle Leveillula taurica et Rhizoctonia solani

II.4.1. Données expérimentales

- Variété Montfavet 63-18 H : 3 objets, 6 répétitions (Tab. 7)
- Variété UHN-11-H : 4 objets, 6 répétitions

- Données culturales : Variétés : Montfavet 63-18 H et UHN-11-H

Semis en pépinière : 5.1.1978

Repiquage : 1.2.79 (Variété : UHN-11-H)

12.2.79 (Variété Montfavet
63-18 H)

Irrigation : a la raie

Récolte : du 4.4.79 au 22.5.79 (v. UHN-11-H)

du 13.4.79 au 22.5.79

(v. Montfavet 63-18-H)

- * Caractéristiques des parcelles :

Superficie (5,6 x 2 m)	: 11 m ²
lignes par parcelle	: 2
écartement entre les lignes	: 0,5 m
écartement entre les plantes sur la ligne	: 0,5 m
plantes par parcelle	: 22

- Applications fongicides : du 6.4.79 au 4.5.79 à raison de une fois par semaine ou une fois toutes les deux semaines selon le produit.

II.4.2. Résultats

Un comptage a été effectué pour évaluer la présence de Leveillula taurica sur le feuillage (le 24.4.79 pour la variété UHN-11 et le 4.5.79 pour la variété Montfavet 63-18 H) en utilisant l'échelle de 1 à 9. L'attaque du Rhizoctonia solani sur les fruits a été évaluée par le comptage du nombre de fruits sains et attaqués à chaque récolte. Les moyennes de ces observations pour les différentes répétitions sont données dans le tableau 7, ainsi que les moyennes des rendements cumulés par traitement. Pour les deux variétés, les traitements au soufre et au triadimefon ont significativement réduit l'intensité d'attaque du feuillage par le Leveillula taurica. Cependant, vu l'attaque restée limitée du champignon, aucune différence significative des rendements n'a été constatée.

Les pourcentages de fruits attaqués par le Rhizoctonia solani ont été significativement réduits de 9 à 13 % avec les traitements au captafol (variété UHN-11-H) ; les traitements au manèbe par contre n'ont pas donné de résultats satisfaisants (variété Montfavet 63-18-H).

Tableau 7. Variétés, fongicides testés, doses utilisées, fréquences de traitements, intensités d'attaque, rendements

Variété	Traitement	Dose g. m. a/hl	Dose g. m. a/ha	Fréquence d'applica- tion	Leveillu- la taurica		Rhizocto- nia solani		Rendement kg (1)
					Intensité d'attaque (1)		% fruits attaqués (1)		
MFT 63-18 (4 rép.)	Manèbe	200	2400	1x/semaine	4	b	12	a	67 a
	Manèbe + Soufre	200 450	2400 5400	1x/semaine	2	a	13	a	68 a
	Témoin	-	-	-	4	b	16	a	61 a
UHN 11 (6 rép.)	Captafol	200	2400	1x/semaine	4	b	9,6	a	65 a
	Captafol + Triadime- fon	200 12,5	2400 150	1x/semaine 1x/2 semaines	2	a	6,4	a	69 a
	Captafol + Soufre	200 450	2400 5400	1x/semaine	3	a	10,4	a	57 a
	Témoin	-	-	-	4	b	19,6	b	63 a

(1) L'analyse statistique a été effectuée séparément pour les deux variétés.

11.5. Essai 1979 - 1980 : Contrôle Rhizoctonia solani

11.5.1. Données expérimentales

- 5 objets, 5 répétitions (tableau 8)

- Caractéristiques des parcelles

superficie (4 x 2 m) : 8 m²
 lignes par parcelle : 2
 écartement entre les lignes : 0,5 m
 écartement entre les plantes sur la ligne : 0,4 m
 plantes par parcelle : 18

- Données culturales : variété : UHN-11-H
 semis en pépinière : 26.10.79
 repiquage : 28.11.79
 récolte : du 9.2.80 au 28.3.80
 irrigation : à l'aspersion

- Applications fongicides : Traitements du sol avant l'affaîssement des plants effectués le 5.1.1980.
 Traitements foliaires du 1.2.80 au 28.2.80 à raison de une fois par semaine, soit 5 applications

II.5.2. Résultats

L'attaque du Rhizoctonia solani sur fruits a été évaluée par le comptage du nombre de fruits sains et atteints à chaque récolte. Les moyennes des pourcentages de fruits atteints, ainsi que les moyennes des rendements cumulés par traitement sont donnés dans le tableau 8.

Tableau 8. Fongicides testés, modes d'application, doses d'application, pourcentages de fruits atteints par le Rhizoctonia solani et rendements.

Traitement	Mode d'application	Dose g.m.a./hl	Dose g.m.a./ha	Pourcentage fruits atteints	Rendement kg
Captafol	traitement du sol + traitement foliaire	200	25000 3400	2,4 a	62 a
Captafol	traitement foliaire	200	3400	2,6 a	62 a
Quintozone	traitement du sol	.	10000	3,0 a	54 a
Chlorotalonil	traitement foliaire	200	3400	5,0 b	54 a
témoin	-	-	-	8,0	53 a

Les quatre traitements testés ont donné une réduction significative du pourcentage de fruits attaqués par le Rhizoctonia solani. Un meilleur contrôle a été obtenu avec les traitements au captafol et au quintozone par rapport au chlorothalonil. Le traitement de sol au captafol suivi de traitements foliaires ne donne pas de meilleurs résultats que les traitements foliaires seuls. Il faut noter que après le traitement du sol au quintozone de légères brûlures ont été constatées sur les feuilles touchées par le produit. Aucune différence significative de rendement global n'a été démontrée avec les différents traitements.

II.6. Essai 1979 - 1980 : Contrôle Alternaria solani et Rhizoctonia solani

II.6.1. Données expérimentales

Cet essai a été effectué sur une culture de tomate mise en place par la section Vulgarisation (1).

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(15 x 2 m)	: 30 m
lignes par parcelle		: 2
écartement entre les plantes sur la ligne		: 0,5
écartement entre les lignes		: 0,5
plantes par parcelle		: 60

- Données culturales : variété : UHN-11-H et Hope M
 semis en pépinière: 3.12.1979
 repiquage : 26.12.1979
 irrigation : à l'aspersion
 récolte : du 28.2.80 au 1.4.

- Applications fongicides : du 13.2.80 au 15.3.80 à raison de une fois par semaine, soit 5 applications.

II.6.2. Résultats

Etant donné que cet essai a été effectué sur une culture déjà en place et que l'arrangement des deux variétés de tomate sur le terrain n'était pas au hasard, les résultats

(1) Mr Biaye de la section Vulgarisation est vivement remercié pour sa participation dans la réalisation de cet essai.

ne peuvent être analysés statistiquement et sont donc donnés à titre indicatif.

La variété UHN-11-H s'est montrée plus sensible à l'alternariose que la variété Hope N° 1-H.

Les moyennes de; comptages sur l'intensité d'attaque foliaire (échelle 1 à 9) au 11.3.80 sont données dans Le tableau 9. Les quatre fongicides testés ont réduit l'attaque du feuillage sur les deux variétés. Les pourcentages de fruits attaqués par l'Alternaria solani nous indiquent une nette diminution du pourcentage de fruits attaqués avec les quatre fongicides testés, ceci pour la variété Hope n° I-H. Parmi les quatre fongicides testés le captafol donne les meilleurs résultats pour le contrôle du Rhizoctonia solani et les meilleurs rendements. Les meilleurs résultats de contrôle de l'alternariose obtenus pour La variété Hope n° I-H (sensible) par rapport à la variété UHN-11-H (très sensible) indiquent l'importance de combiner les traitements fongicides avec l'emploi de variétés moins sensibles dans un système de lutte intégrée.

Tableau 9 : Fongicides testés, doses d'application
variété: intensité d'attaque (Alternaria
solani)cent age de fruits attaqués par
l'Alternaria solani et le Rhizoctonia solani,
rendements+

Traitement	Dose g.m.a.g.m.a.		Intensité d'attaque A. solani		% de fruit attaqué A. solani		% de fruit attaqué R. solani		Rendement (kg)	
	/hl	/ha	UHN-11	Hope N° 1	UHN-11	Hope N° 1	UHN-11	Hope N° 1	UHN-11	Hope N° 1
Captafol	200	2600	5	4	11,0	2,7	2,3	1,6	147	15
Chlorothalonil	200	2600	5	3	21,3	3,2	2,4	2,1	132	14
Manèbe	200	2600	4	4	9,1	3,1	3,6	1,2	142	13
Métirame-zinc	200	2600	5	4	22,1	4,2	2,9	3,1	140	13
Témoin	-	-	7	6	23,1	14,1	6,7	4,4	116	12

II.7. Essai 1979 - 1980 : Contrôle Stemphyllium solani et
Rhizoctonia solani

II.7.1. Données expérimentales

• S o b j e t s , 4 répétitions (tableau 10)

• Caractéristiques des parcelles :

superficie	:	8 m ²
lignes par parcelle	:	2
écartement entre les plantes sur		
La ligne	:	0,4 m
écartement entre les lignes	:	0,5 m
plantes par parcelle	:	18

- Données culturales : variété : Polepak

semis en pépi-
nière : 26.10.80

repiquage : 28.11.80

récolte : du 9.2.80 au 28.2.80

irrigation : à l'aspersion,

- Applications fongicides : du 10.1.80 au 28.2.80 à raison
de une fois par semaine, soit
8 applications.

II.7.2. Résultats

Plusieurs comptages ont été effectués pour évaluer l'efficacité des différents produits en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes des 4 répétitions pour le comptage effectué le 13.2.1980 sont données dans le tableau 10 ainsi que les rendements, nombre total de fruits et le pourcentage de fruits attaqués par le Rhizoctonia solani.

Tableau 10. Fongicides, doses utilisées, intensités d'attaque (Stemphyllium solani), rendements, nombre de fruits, pourcentages de fruits attaqués par le Rhizoctonia solani

Traitement	Dose g.m.a/hl	Dose g.m.a/ha	Intensité d'attaque	Rendement kg	Nombre de fruits	% de fruits attaqués par <u>Rhizoctonia solani</u>
Manèbe	200	3600	3 a	53 a	643 a	2 a
Métiram-zinc	200	3600	4 a	51 a	630 a	4,7
Chlorothalonil	200	3600	3 a	46 ab	582 a	1,5 a
Captafol	200	3600	3 a	42 b	580 a	1,7 a
Témoin	-	-	7 b	25 c	383 b	3,5 b

Les quatre fongicides testés ont diminué significativement l'intensité d'attaque du Stemphyllium solani sur le feuillage et provoqué une augmentation de rendement de 70 à 110 %.

Cette augmentation de rendement est principalement due à un nombre de fruits plus élevés (augmentation de 50 à 70%). Le pourcentage de fruits attaqués par le Rhizoctonia solani a été significativement réduit par les traitements au captafol, chlorothalonil et manèbe. Par contre le métiram-zinc n'est nullement efficace contre le Rhizoctonia solani.

II.8. Conclusions générales sur le contrôle des champignons sur tomate.

1.1. Contrôle de l'Alternaria solani : Les résultats obtenus lors d'un essai orientatif indiquent la bonne efficacité du captafol (200 g.m.a/hl), du chlorothalonil (200 g.m.a/hl), du manèbe (200 g.m.a/hl) et du métiramzinc (200 g.m.a/hl) dans le contrôle de l'alternariose sur les feuilles. Ces quatre fongicides ont également nettement réduit le pourcentage de fruits attaqués par le champignon mais uniquement dans le cas d'une variété moyennement sensible et pas pour une variété très sensible.

1.2. Contrôle du Leveillula taurica : le triadimefon (12 g.m.a/hl) et le soufre (450 g.m.a/hl) testés à plusieurs reprises ont donné un contrôle très efficace. Dans le cas d'une attaque très importante ^{il semble que} la dose de soufre peut être augmentée à 700 g.m.a/hl sans risque de phytotoxicité⁽¹⁾. Le triadimefon, produit systémique, pourrait être essayé à des fréquences de traitement réduites (tous les 10 à 14 jours) et même à la demande. Bien qu'aucune diminution de l'attaque du champignon sur le feuillage n'a pu être démontrée avec le bupirimate (50 g.m.a/hl) et le pyrazophos (15 g.m.a/hl) l'augmentation significative de rendement obtenue avec ces deux produits indiquent qu'ils méritent d'être testés à nouveau. Les premiers résultats obtenus avec le fénarimol sont très encourageants.

Il faut signaler également ici que la triforine (28,5 g.m.a/ha), testée dans un essai de phytotoxicité en mélange avec des insecticides (essai non relaté ici) a donné un contrôle efficace du Leveillula taurica.

Une augmentation de rendement jusqu'à 40 % a été obtenue par le contrôle du Leveillula taurica sur tomate.

1.3. Contrôle de Rhizoctonia solani : Le captafol (200 g.m.a/hl) en traitement foliaire testé à plusieurs reprises a donné un contrôle en général plus satisfaisant que le manèbe (200 g.m.a/hl) et le chlorothalonil (200 g.m.a/hl).

(1) Irrigation à l'aspersion

Par contre, les résultats obtenus avec le métirame-zinc (200 g m.a/hl) sont peu satisfaisants. Un traitement du sol au quintozone (10 kg m.a/ha) avant l'affaissement des plantes a donné des bons résultats mais nous semble moins recommandable vu les risques de phytotoxicité. Une diminution de 10 % du nombre de fruits attaqués a été obtenue par le contrôle du Rhizoctonia solani.

1.4. Contrôle du Stemphyllium solani : le captafol (200 g m.a/hl), le chlorothalonil (200 g m.a/hl), le manèbe (200 g m.a/hl) et le métirame-zinc (200 g m.a/hl) sont très efficaces.

Une augmentation de rendement jusqu'à 110 % a été obtenue par le contrôle du Stemphyllium solani.

III. Contrôle du virus (symptômes du T.Y.L.C.) sur tomate (1)

III.1. Introduction

Parmi les maladies virales présentes sur tomate au Sénégal, la maladie virale à symptômes de Tomato Yellow Leaf Curl prend une place très importante et peut provoquer des pertes de rendements considérables. Cette maladie que nous appellerons dans la suite le Tomato Yellow Leaf Curl bien que son identification ne soit pas encore confirmée, est transmise par une aleurode, le Bemisia tabaci.

Le premier symptôme de la maladie est un recourbement vers le bas de folioles terminales. Les feuilles qui se développent par la suite sont chlorotiques et sont souvent recourbées vers le haut en forme de cuillère. Les jeunes pousses sont érigées et leurs folioles petites. C'est principalement quand la plante est attaquée au stade jeune que sa production est compromise.

Habituellement 18 à 25 jours sont nécessaires entre le moment de l'infection par l'aleurode et l'apparition des premiers symptômes. Etant donné que les premières plantes malades apparaissent habituellement peu de temps après le repiquage, l'infection se produit déjà en pépinière et une protection phytosanitaire contre le Bemisia tabaci s'avère indispensable à partir de la levée en pépinière.

Un essai préliminaire a donc été mis en place en vue de contrôler le Bemisia tabaci et de diminuer le taux d'infection des plantes par le T.Y.L.C.V.

III.2. Essai 1979 - 1980

III.2.1. Données expérimentales

- 4 objets, 1 répétition en pépinière, 6 répétitions en plein champ (tableau II).

(1) T.Y.L.C. = Tomato Yellow Leaf Curl.

Les traitements suivants ont été testés en vue de contrôler le Bemisia tabaci :

- A- Protection en pépinière au moyen d'une cage en tergal empêchant l'entrée du Bemisia tabaci ; pas de traitement en plein champ ;
- B- Traitement insecticide au diméthoate (10 g.m.a/hl) en pépinière et en plein champ ;
- C - Traitement insecticide à l'acéphate (75 g.m.a/hl) en pépinière et en plein champ ;
- D- Témoin.

- Caractéristiques des parcelles en plein champ :

superficie (2 x 4m)	:	8 m ²
lignes par parcelle	:	2
écartement entre les plantes sur la ligne	:	0,5 m
écartement entre les lignes	:	0,5 m
plantes par parcelle	:	16

- Données culturales : variété : Rossol
 semis : 28.10.79
 repiquage : 21.11.79
 irrigation : à l'aspersion

- Applications insecticides : du 31.10.79 dès la levée en pépinière au 30.1.80 (en plein champ) à raison de une fois par semaine

III.2.2. Résultats

Les résultats obtenus doivent être considérés à titre orientatif vu l'absence de répétitions des différents traitements en pépinière.

Des observations régulières sur le nombre de plantes virosées ont été effectuées jusqu'au 1.2.80, le cumul du nombre de plantes virosées pour chaque traitement aux différentes dates d'observation est donné dans le tableau II.

Tableau 11. Nombre et pourcentage de plantes virosées par traitement (repiquage 21/11/79)

Traitement	Cumul du nombre de plantes virosées au						Pourcentage d'infection 1/2 / 1979
	17/12	24/12	2/1	10/1	17/1	1/2	
Cage en pépinière	0	1	5	11	18	22	23 %
Acéphate	0	1	4	5	10	10	10 %
Diméthoate	0	1	2	4	9	11	11 %
Témoin	4	8	19	32	39	46	48 %

Les premiers symptômes du TYLCV sont apparus dans le témoin 19 jours après le repiquage et le pourcentage des plantes virosées s'est accrue jusqu'à 48 % deux mois après le repiquage. Pour les plantes protégées en pépinière par la cage en teregale ou par les traitements insecticides il y avait une absence totale de plantes virosées jusqu'à un mois après le repiquage. Pour les plantes traitées en pépinière et en plein champ au diméthoate ou à l'acéphate 10 % étaient virosées deux mois après le repiquage. Ces résultats confirment que l'infection se fait déjà en pépinière et indiquent que l'acéphate et le diméthoate ont une efficacité équivalente pour le contrôle du Bemisia tabaci.

IV. Essai de phytotoxicité sur tomate en pépinière

IV.1. Introduction

En vue d'établir les recommandations phytosanitaires pour le contrôle des maladies et des insectes en pépinière, la vérification de la non-phytotoxicité des produits pesticides employés seuls ou en mélange sur des jeunes plantes s'impose. Pour cette raison un essai de phytotoxicité a été mis en place avec les pesticides les plus couramment utilisés.

IV.2. Essai 1979

IV.2.1. Données expérimentales

- 10 objets, 2 répétitions (tableau 12)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	:	1 m ²
lignes par parcelle	:	5
Ecartement entre les graines sur la ligne	:	2 cm
écartement entre les lignes	:	0,2 m
plantes par parcelle	:	250

- Données culturales : variété : Rossol
 date de semis : 3.7.1979
 irrigation : à 1 aspersion

- Applications de fongicides : du 10.7.79 au 1.8.79 à raison d'une fois par semaine, soit 4 applications.

IV.2.2. Résultats

Tableau 12. Traitements utilisés, doses employées

Pesticide	Dose g m.a/hl
Captafol	200
Captafol + décaméthrine	200 + 1,5
Captafol + diméthoate	200 + 40
Captafol + décaméthrine + diméthoate	200 + 1,5 + 40
Zinèbe + acéphate	200 + 100
Zinèbe + décaméthrine	200 + 1,5
Zinèbe + endosulfan	200 + 100
Zinèbe + décaméthrine + diméthoate	200 + 1,5 + 40
Diméthoate	40

Aucun traitement ne s'est avéré phytotoxique. Il faut signaler cependant pour le diméthoate (seul ou en mélange) un noircissement des pointes des feuilles cotylédonaires et pour l'acéphate (utilisé en mélange avec le zinèbe) un léger jaunissement des pointes et des bords des folioles de tomate.

V. Cercospora citrullina sur pastèque

V.1. Introduction

Au Sénégal, en période chaude et humide (hivernage), le principal problème cryptogamique de la pastèque est posé par le Cercospora citrullina. L'attaque se manifeste sur les feuilles par des taches arrondies (2 à 4 mm) brunes, souvent entourées d'un halo jaune et sur les tiges par des taches grises allongées souvent à marge rougeâtre. Les taches sur les feuilles confluent entre elles, les feuilles brunissent et se dessèchent.

Le recours aux fongicides peut être indispensable, c'est pourquoi des essais fongicides ont été mis en place pour tester et comparer l'efficacité de plusieurs produits dans le contrôle du Cercospora citrullina.

V.2. Essai 1977

V.2.1. Données expérimentales

- 4 objets, 6 répétitions (tableau 13)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(2,5 x 4m)	: 10 m ²
ligne par parcelle		: 1
poquets par ligne		: 8
graines par poquet		: 2
Ecartement entre les poquets sur la ligne:		0,5 m
plantes par parcelle		: 16

- Données culturales : Variété : New Sugar Baby
Semis : 27.7.1977
Irrigation : par aspersion

- Applications fongicides : du 23 . 9. 77 (attaque présente sur toutes les parcelles) au 7, 10.7. à raison de une fois par semaine soit 3 applications.

V.2.2. Résultats

Les traitements fongicides et l'essai ont été arrêtés prématurément car un arrêt de croissance des plantes a été provoqué par une importante attaque d'un diptère de

la famille des Cecidomycidae sur les jeunes pousses. Un comptage a été effectué le 7.10.77 pour évaluer l'efficacité des différents produits en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes pour les six répétitions de chaque traitement sont indiqués dans le tableau 13.

Tableau 13. Fongicides testés, doses utilisées et intensités d'attaque (Cercospora citrullina)

Traitement	Dose g m.a/hl	Dose g m.a/ha	Intensité d'attaque
Manèbe	200	3.000	4 a
Chlorothalonil	150	2.250	4 ab
{ Cuivre (1)	105	1.575	5 ab
{ Manèbe	35	525	
{ Zinèbe	35	525	
Témoin	-	-	5 b

(1) Produit composé

Des trois produits testés seul le manèbe a donné un contrôle significatif par rapport au témoin.

V.3. Essai 1978

V.3.1. Données expérimentales

- 4 objets, 6 répétitions (tableau 14)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(2,5 x 5 m)	: 12,5 m ²
ligne	par parcelle	: 1
poquets	par ligne	: 10
graines	par poquet	: 2
écartement	entre les poquets sur la	
ligne		: 0,5 m
plantes	par parcelle	: 20

- Données culturales : variété : New Sugar Baby
semis : 9'8.78
irrigation : à l'aspersion

- Applications **fongicides** : Du 29.9.78 (apparition des premiers symptômes) au 10.11.78 à raison de une fois par semaine ou une fois par deux semaines selon le produit.

V.3.2. Résultats

Plusieurs comptages pour évaluer l'efficacité des différents produits ont été effectués en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes des comptages effectués le 31.10.78 sont données dans le tableau 14.

Aucune évaluation des pertes provoquées par la maladie n'a pu être effectuée vu les dégâts très importants provoqués par le Dacus vertebratus, insecte dont les moyens de lutte efficaces ne sont pas encore établis.

Tableau 14. Fongicides testés, doses et fréquences, intensité d'attaque (Cercospora citrullina).

Traitement:	Dose g m.a/hl	Dose g m.a/ha	Fréquence d' application	Intensité d'attaque
Manèbe	240	3360	1x/semaine	4 a
Bénomyl	40	450	1x/2 semaines	5 ab
Captafol	240	3360	1x/semaine	5 b
Témoin				7 c

Les trois fongicides testés : le bénomyl, le captafol et le manèbe ont donné un contrôle significatif. Le manèbe s'est montré supérieur au captafol. Le bénomyl appliqué une fois toutes les deux semaines donne comme le manèbe un contrôle satisfaisant.

V.4. Conclusions sur le contrôle du Cercospora citrullina sur pastèque

Un contrôle efficace du Cercospora citrullina a été obtenu avec un traitement hebdomadaire au manèbe (240 g m.a/hl) ou au captafol (240 g m.a/hl) ainsi qu'avec un traitement toutes les deux semaines au bénomyl (40 g m.a/hl). Le traitement au manèbe est plus efficace que le traitement au captafol.

VI. Pseudoperonospora cubensis sur melon et concombre

VI.1. Introduction

Le mildiou provoqué par le Pseudoperonospora cubensis est un facteur limitant pour la culture du melon et du concombre en saison sèche et fraîche, principalement à des périodes de nuits fraîches et de rosées abondantes. La maladie attaque le feuillage et se manifeste par des taches jaune-verdâtre souvent de forme angulaire. A la face inférieure de ces taches se trouve un duvet violacé constitué par les conidiophores et les conidies du champignon. Les taches se nécrosent, les feuilles se recroquevillent et se dessèchent. La maladie peut progresser très rapidement et détruire complètement la culture quand les conditions climatiques lui sont favorables.

Des variétés résistantes sont disponibles mais la qualité de leurs fruits ne satisfait pas toujours la demande.

Des essais fongicides ont donc été mis en place pour tester et comparer l'efficacité de plusieurs produits dans le contrôle du Pseudoperonospora cubensis.

VI.2. Essai 1979 (a)

VI.2.1. Données expérimentales

- 5 objets, 3 répétitions (tableau 15)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(1,75 x 5,6m)	: 10 m ²
lignes par parcelle		: 1
poquets par ligne		: 7
écartement entre les poquets sur la		
ligne		: 0,8 m
graines par poquet		: 3
plantes par parcelle		: 21

.../

- Données culturales : variété : Cantaloup Diamex
semis : 11.1.79
irrigation : à la raie
récolte : du 20.4.79 au 22.5.79
- Applications fongicides : du 22.3.79 (à l'apparition des premières taches) au 10.5.79 à raison de une ou deux fois par semaine selon le produit,

VI.2.2. Résultats

Plusieurs comptages ont été effectués pour évaluer l'efficacité des différents produits en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes pour les trois répétitions à la date du 26.4.79 sont indiquées dans le tableau 15 ainsi que les moyennes des rendements cumulés et les poids moyens du fruit.

Tableau 15. Fongicides testés, doses et fréquences, intensités d'attaque (Pseudoperonospora cubensis) rendements, et poids moyens des fruits.

Traitement	Dose g.m.a/ hl	Dose g.m.a/ ha	Fréquence d'appli- cation	Intensité d'attaque (1)	Rendement kg	Poids moy. du fruit
Métirame-zinc	160	1920	2x/sem.	2 a	26,9 a	406 a
Métalaxyl	25	300	1x/sem.	3 ab	29,8 a	427 a
Captafol	160	1920	2x/sem.	3 b	23,6 a	356 ab
Ethylphosphite d'aluminium	150	1800	1x/sem.	4 b	25,2 a	309 bc
Témoin	-	-	-	8 c	13,2 b	256 c

(1) Vu le nombre réduit de répétitions (3) le two sample test de Wilcoxon permet une analyse statistique avec $P = 0,1$.

Les quatre fongicides testés : le métirame-zinc, le métalaxyl, le captafol et l'éphosite d'aluminium ont donné une réduction significative de l'attaque du mildiou.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le métiram zinc et le métolanyl. Une augmentation significative des rendements (de 80 à 125 %) a été obtenue avec tous les traitements. Cette augmentation est due d'une part à l'arrêt précoce de production sur les parcelles non traitées et d'autre part à un meilleur développement des fruits sur les parcelles traitées. En effet les poids moyens des fruits (exception faite pour le traitement à l'épsoxide d'aluminium) sont significativement supérieurs de 40 à 67 % par rapport au témoin.

VI.3. Essai 1979 (b)

VI.3.1. Objectif : test de phytotoxicité

Cet essai a été mis en place pour déterminer si les produits trouvés très efficaces dans le contrôle du Pseudoperonospora cubensis dans l'essai précédent peuvent être mélangés à d'autres pesticides (nécessaires pour le contrôle du Tanais vermiculatus et l'Oïdium sp.) sans risque de phytotoxicité.

VI.3.2. Données expérimentales

- 4 objets, 2 répétitions (tableau II)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(2 x 4 m)	: 8 m ²
ligne par parcelle		: 1
poquets par ligne		: 8
écartement entre les poquets sur la		
ligne		: 0,5 m
graines par poquet		: 2
plantes par parcelle		: 21

- Données culturales : variété : Centaurep Édo
semis : 10.4.79
irrigation : à la raie

- Applications pesticides : du 30.5.79 au 23.7.79 à raison de une fois par semaine, soit 8 applications.

.../

Tableau 16 : mélanges de pesticides testés, doses utilisées

Traitement	Dose g m.a/hl
manèbe + soufre + trichlorphon	200 + 400 + 160
métalaxyl + soufre + trichlorphon	25 + 400 + 160
métirame-zinc + soufre + trichlorphon	160 + 400 + 160

VI.3.3. Résultats

Aucun signe de phytotoxicité n'a été observé avec les différents mélanges de pesticides testés. Un bon contrôle du mildiou a été constaté avec les différents traitements:: comparés au témoin.

Vf.4. Essai 1979 - 1980

Un essai a été mis en place en décembre 1979 dans le but de confirmer les résultats obtenus dans le premier essai en effectuant les traitements à la demande et de tester l'efficacité du curzate. L'essai prévu (variété Diamex, 9 répétitions) comportait les traitements suivants : curzate + mancozèbe ⁽¹⁾ (10 + 125 g m.a/hl), manèbe (200 g m.a/hl), métalaxyl (25 g.m.a/hl), métirame-zinc (160 g. m.a/hl). Aucun résultat n'a pu être obtenu car l'attaque de mildiou est restée très limitée et très hétérogène.

VI.5. Conclusion sur le contrôle du Pseudoperonospora cubensis sur concombre

Pour le contrôle du mildiou (Pseudoperonospora cubensis) sur melon et concombre, le manèbe (200 g m.a/hl) a été utilisé pendant plusieurs années avec des résultats satisfaisants. Les traitements étaient effectués à raison de une ou deux fois par semaine en fonction des conditions climatiques favorables à la maladie (nuits fraîches, rosées abondantes).

(1) Produit composé

Dans les essais réalisés Le métirame-zinc (200 g m.a/hl) s'est également montré efficace et peut donc être considéré comme un équivalent du manèbe dans le contrôle du mildiou. Pour ce qui concerne les autres produits testés . Le métalaxyl (25 g m.a/hl) s'est montré très efficace. ce nouveau produit systémique possède une action curative et des applications à la demande (c. à d. suivant l'évolution de la maladie) pourraient être envisagées. Le captafol (160 g m. a/hl) et l'éthylphosphite d'aluminium (systémique) (150 g m.a/hl) se sont montrés efficaces, mais dans une moindre mesure que les autres produits, dans le contrôle du mildiou.

Une augmentation de rendement de 80 à 125 % a été constatée avec les traitements dans un essai où la maladie était intervenue tardivement . L'expérience a cependant démontré qu'une forte attaque de mildiou peut dévaster très vite et à 100 % une culture de melon RU de concombre. L'intérêt de disposer d'un produit systémique à action curative tel que le métalaxyl n'est donc pas à démontrer.

Les fongicides préconisés pour le contrôle du mildiou (manèbe, métalaxyl, métirame-zinc) sont compatibles avec le soufre (contrôle de l'oïdium) et le trichlorex (contrôle du Dacus vertebratus) sans risque de phytotoxicité.

VII. Oïdium sp. sur cucurbitacéesVII.1. Introduction

L'Oïdium peut provoquer des dégâts relativement très importants dans les cultures de courgettes, melons et concombres, par temps chaud et sec. La maladie attaque principalement le feuillage mais aussi, les tiges. Les deux faces des feuilles se recouvrent de taches poudreuses blanches qui confluent entre elles, le feuillage jaunit et se dessèche rapidement. La courgette, dès le stade floraison, est particulièrement sensible. Des variétés résitantes de melon et de concombre sont disponibles, cependant plusieurs des meilleures variétés *commerciales sont très sensibles. Pour cette raison des essais fongicides ont donc été mis en place dans le but de comparer et de tester l'efficacité de plusieurs produits dans le contrôle de l'oïdium.

VII.2. Essai 1979 (Melon)VII.2.1. Données expérimentales

- 6 objets, 4 répétitions (tableau 17)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(2 x 5 m)	: 10 m ²
lignes par parcelle		: 1
poquets par ligne		: 7
graines par poquet		: 3
écartement entre les paquets sur la ligne		: 0,70
plantes par parcelle		: 21

- Données culturales : variété : Diamex
 semis : 13.4.79
 irrigation : à la raie
 récolte : du 20.6.79 au 2.7.79

- Applications fongicides : du 7.5.79 (à l'apparition des premiers symptômes) au 30.6.79 à raison de une fois par semaine, soit 5 applications. .../

VII.2.2. Résultats

L'efficacité des différents produits a été évaluée par plusieurs comptages en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes pour les quatre répétitions à la date du 28.6.79 sont données dans le tableau 17 ainsi que les moyennes des rendements cumulés. L'essai a été arrêté prématurément dû à une attaque généralisée de virus (symptômes du CMV).

Les cinq fongicides testés : le bupirimate, l'imazalil, le pyrazophos et la triforine ainsi que le dinocap ont donné une réduction significative de l'attaque d'oïdium. Vu l'arrêt prématuré de l'essai, aucune différence significative n'a été constatée dans les rendements.

Tableau 17. Fongicides, doses utilisées, intensités d'attaque (Oïdium sp) et rendements

Traitement	Dose g.m.a/hl	Dose g.m.a/ha	Intensité d'attaque	Rendement kg
Bupirimate	25	250	2 a	9,1 a
Dinocap (1)	18	180	2 a	11,3 a
Imazalil	8	80	2 a	9,1 a
Pyrazophos	15	150	2 a	9,3 a
Triforine	28,5	285	2 a	11,7 a
Témoin	-	-	6 b	9,7 a

(1) Comme recommandé un mouillant a été ajouté à la bouillie

VII.3. Essai 1979 (Courgette)

VII.3.1. Données expérimentales

- 4 objets, 4 répétitions (tableau 18)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(2,4 x 5 m)	: 12
lignes par parcelle		: 2
poquets par ligne		: 5
graines par poquet		: 2
écartement entre les poquets sur la ligne:		1
plantes par parcelle		: 20

- Données culturales : variété : Aurore
 semis : 13.4.1979
 irrigation : à la raie
 récolte : du 21.5.79 au 13.6.79

- Applications fongicides : Du 23.5.79 (à l'apparition des premiers symptômes) au 11.6.79 à raison d'une fois par semaine ou toutes les deux semaines selon le produit.

L'essai (comme le précédent) a été arrêté prématurément dû à une attaque de virus généralisée (symptômes du CMV).

VII.3.2. Résultats

Plusieurs comptages ont été effectués pour évaluer l'efficacité des différents traitements en utilisant l'échelle de 1 à 9. Les moyennes des quatre répétitions pour chaque traitement à la date du 11.6.79 sont données dans le tableau 18.

Les trois fongicides testés : l'imazalil, le soufre, la triforine ont donné une réduction significative de l'attaque d'oïdium. Les trois produits ont cependant provoqué quelques brûlures sur les feuilles, plus accentuées par les traitements à l'imazalil et au soufre.

Vu l'arrêt prématuré de l'essai aucune différence dans les rendements n'a été constatée.

Tableau 18. Fongicides testés, doses utilisées, fréquences d'application, intensités d'attaque (Oïdium sp.) et rendements.

Traitement	m.a/hl	g.m.a/ha	fréquence d'application	Fréquence d'attaque	Intensité	Rendement (kg)
Imazalil	8	120	1x/2 semaines	3	b	13
Soufre	400	6 0 0 0	1x/semaine	3	b	14
Triforine	28	420	1x/2 semaines	3	b	14
Témoin			-	7	a	13

vii.4. Essai 1980 (courgette)

VII.4.1. Données expérimentales

- 9 objets, 3 répétitions (tableau 19)

- Caractéristiques des parcelles

superficie	(2 x 5 m)	: 10 m ²
lignes par parcelle		: 2
poquets par ligne		: 5
graines par poquet		: 2
écartement entre les lignes		: 1 m
écartement entre les poquets sur la ligne		: 1 m
plantes par parcelle		: 20

- Données culturales : variété : Aurore
semis : 13.4.1980
irrigation : à la raie
récolte : du 4.6.80 au 14.7.80

- Applications fongicides : du 3.6.80 au 24.6.80 à la fréquence donnée dans le tableau

VII.4.2. Résultats

Plusieurs comptages ont été effectués pour évaluer l'intensité d'attaque sur le feuillage pour les différents objets (échelle de 1 à 9). Les moyennes pour les observations du 18.6.80 et du 30.6.80 sont données dans le tableau 19.

Ces résultats indiquent que au début tous les traitements ont donné une diminution significative de l'intensité d'attaque par rapport au témoin, par contre à une date plus avancée le contrôle n'est plus significatif pour le traitement au dinocap.

Parmi les autres produits testés le triadimefon (appliqué une fois toutes les 3 semaines) a donné le meilleur contrôle (significativement supérieur au soufre, pyrazophos, triforine et imazalil), suivi de près par le bupirimate (significativement supérieur au pyrazophos et à la triforine).

Vu la difficulté de récolter la courgette à un calibre homogène, le rendement a été évalué par le nombre de fruits récoltés. Les moyennes du nombre de fruits récoltés sont donnés pour chaque objet dans le tableau 19.

Une augmentation significative du nombre de fruits (de 32 à 46 %) par rapport au témoin a été obtenu avec les traitements au triadimefon, bupirimate, diclobutrazol, pyrazophos, triforine et imazalil.

Tableau 19. Traitements, doses, fréquences d'application, intensités d'attaque (*Oïdium* sp), nombre de fruits

Traitement	dose g.m.a/ hl	dose g.m.a/ ha	fréquence d'applica- tion	Intensité d'attaque		Nombre fruit
				10/0/80	(3) 30/0/80	
Triadimefon	10	130	1x/3 sem. (2)	2 a	2a	271 a
Bupirimate	25	325	1x/2 sem.	2 a	3ab	255 a
Diclobutrazol	7,5	97	1x/3 sem.	2 a	3abc	265 a
Soufre	400	5200	1x/sem.	3 ab	4 bcd	235 ab
Pyrazophos	15	195	1x/2 sem.	3 ab	4 c	264 a
Triforine	28,5	370	1x/2 sem.	3 ab	4 cd	261 a
Imazalil	7	91	1x/2 sem.	3 b	4 bcd	281 a
Dinocap (1)	18,25	237	1x/sem.	3 b	5 cde	227 ab
Témoin	-	-	-	4 c	7 e	193 b

(1) Comme recommandé un mouillant a été ajouté à la bouillie

(2) Vu une absence quasi totale de maladie deux semaines après le premier traitement, le deuxième traitement n'a été effectué qu'après trois semaines.

(3) Etant donné le nombre réduit de répétitions (3) le test de Wilcoxon permet une analyse statistique avec $P = 0,1$.

VII.5. Essai 1980 (melon)

VII.5.1. Données expérimentales

- 10 objets, 3 répétitions (tableau 20)

- Caractéristiques des parcelles

superficie	(2 x 5 m)	: 10 m ²
lignes par parcelle		: 1
poquets par ligne		: 9
graines par poquet		: 2
écartement entre les poquets sur la		: 0,5 m
ligne		
plantes par parcelle		: 18

- Données culturales : variété : Diamex
 semis : 28.4.1980
 irrigation : à la raie
 récolte : du 12.7 au 30.7.80

- Applications fongicides : Du 13.6.1980 au 19.7.80 à la fréquence donnée dans le tableau 20.

VII.5.2. Résultats

Plusieurs comptages ont été effectués pour évaluer l'intensité d'attaque sur le feuillage pour les différents objets (échelle de 1 à 9). Les moyennes pour les observations du 9/7/80 et du 17/7/80 sont données dans le tableau 20. Les résultats indiquent que, comme pour l'essai précédent, au début tous les traitements donnaient une diminution significative de l'intensité d'attaque par rapport au témoin, par contre à une date plus avancée le contrôle n'est plus significatif pour le dinocap.

Pour les autres produits testés: le bupirimate, le diclobutrazol, le fénarimol et le triadimefon ont pratiquement empêché tout développement du champignon et se sont avérés très significativement plus efficaces que le pyrazophos et à l'imazalil.

Tableau 20. Traitements, doses, fréquences d'application, intensités d'attaque (Oïdium sp.), rendements

Traitement	Dose g.m.a/ hl	Dose g.m.a/ ha	Fréquence d'appli- cation	Intensité d'attaque (2)		Rendement kg
				9/7	17/7	
Bupirimate	25	325	1x/2 sem.	2 a	2 a	24,6
Diclobutrazol	7,5	97	1x/2 sem.	2 a	2 a	25,6
Fénarimol	2,4	31	1x/2 sem.	2 a	2 a	28,0
Triadimefon	10	130	1x/2 sem.	2 a	2 a	20,4
Triforine	28,5	370	1x/2 sem.	2 a	3 ab	21,0
Soufre	400	5200	1x/sem.	3 ab	3 ab	33,1
Pyrazophos	15	195	1x/2 sem.	3 ab	3 b	23,0
Imazalil	7	91	1x/2 sem.	3 b	3 b	24,2
Dinocap (1)	18,25	237	1x/sem.	4 c	6 c	25,3
Témoin	-	-	-	6 d	7 c	23,9

(1) Comme recommandé un mouillant a été ajouté à la bouillie.

(2) Etant donné le nombre réduit de répétitions (3), le "two sample" de Wilcoxon permet une analyse statistique avec $P = 0,1$.

Aucune différence de rendement n'a été obtenue. Ceci est dû probablement à l'attaque tardive d'oïdium (la plupart des fruits étaient déjà bien formés) et à un important flétrissement causé par le Fusarium solani qui a provoqué un arrêt précoce de la culture.

VII.6. Conclusion sur le contrôle de l'Oïdium sur Cucurbitacées

Par le contrôle de l'oïdium sur melon, concombre et courgette, un éventail très large de produits efficaces est disponible. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les produits systémiques suivants : le bupirimate (25 g ma/hl), le diclobutrazol (7,5 g m a/hl), le fénarimol (2,4 g m a/hl) et le triadimefon (10 g m a/hl). Un traitement effectué toutes les deux semaines a empêché pratiquement tout développement de la maladie et des traitements à la demande (c.à d. suivant l'évolution de la maladie) pourraient être envisagés.

Le fénarimol ne peut cependant être utilisé sur courgettes étant donné qu'il faut respecter un délai de 10 jours entre le traitement et la récolte.

Les autres produits ayant montré une bonne efficacité mais dans une moindre mesure que les précédents sont les suivants : le soufre (400 g. m.a/ha), traitement une fois par semaine, et les produits systémiques appliqués une fois toutes les deux semaines : l'imazalil (7 g.m.a/hl), le pyrazophos (15 g.m.a/hl) et la triforine (28,5 g m.a/hl).

Les résultats obtenus avec le dinocap sont très peu satisfaisants et ce produit n'est donc pas à recommander pour le contrôle de l'oïdium.

En ce qui concerne l'utilisation des produits systémiques il est fortement recommandé de les utiliser en rotation pour empêcher l'apparition de souches résistantes des champignons.

Une augmentation jusqu'à 46 % du nombre de fruits sur courgette a été obtenue par le contrôle de l'oïdium.

VIII. Pourriture du collet et des racines sur haricot nainVIII.1. introduction

Plusieurs champignons du sol peuvent être responsables de la pourriture du collet et des racines sur haricot. Les champignons les plus fréquemment isolés au Sénégal sont le Pythium aphanidermatum, le Fusarium solani et le Rhizoctonia solani.

Le Pythium aphanidermatum provoque une pourriture molle et humide et est souvent isolé au début de la saison culturale quand le sol est encore chaud et humide. Habituellement, plus tard dans la saison, le Fusarium solani et le Rhizoctonia solani sont isolés.

Le Fusarium solani se manifeste par des lésions rougeâtres tandis que le Rhizoctonia solani provoque des chancres brun-rouge souvent quand la plante atteint le stade adulte. Étant donné les pertes considérables que ces pourritures peuvent provoquer dans des cultures de haricot, plusieurs essais ont été mis en place pour rechercher des méthodes de lutte efficaces. Dans la plupart des essais mis en place entre 1976 et 1979 aucun résultat n'a été obtenu dû à l'absence d'une attaque généralisée d'un ou de plusieurs des champignons cités ci-dessus. Ces essais ne seront donc pas mentionnés ici.

V'TSI.2. Essai 1979 - 1980VIII.2.1. Données expérimentales

- 8 objets, 6 répétitions (Tableau 21)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(1,25 x 2 m)	: 2,5 m
lignes par parcelle		: 4
graines par parcelle		: 480
écartement entre les graines sur la ligne:		0,10
écartement entre les lignes		: 0,30

- Données culturales : variété : Royal Nel
 date de semis : 22/10/1980
 irrigation : à l'aspersion
- Applications fongicides : les traitements de sol ont été effectués le jour précédent le semis.

VIII.2.2. Résultats

Des comptages du nombre de plantes levées ont été effectués 9 jours après le semis, les moyennes des pourcentages de levée sont données dans le tableau 21.

Aucune phytotoxicité sur la germination n'a été constatée avec les différents traitements. Sur les parcelles traitées au métalaxyl une légère phytotoxicité a été constatée après la levée par la présence de petits points blancs disposés le long des marges des premières feuilles. Malgré les conditions climatiques favorables à la pourriture des racines due au Pythium aphanidermatum très peu de plantes attaquées ont été constatées au cours de la culture.

Etant donné la rareté des plantes pourries après deux mois de culture, le 7.1.1980 les plantes ont été arrachées et des observations sur la présence de chancres dûs au Rhizoctonia solani ont été effectuées sur les parcelles témoin et les parcelles traitées avec un fongicide susceptible de donner un contrôle du Rhizoctonia solani (captafol, quintozène, thiophanate éthyl). Les moyennes des pourcentages de plantes attaquées par le Rhizoctonia solani sont données dans le tableau 21.

Tableau 21 : Traitement, doses, modes d'application, pourcentage de levée, pourcentage d'attaque dûe au Rhizoctonia solani.

Traitement	Dose m.a.	Mode d'application	Pourcentage de levée	Pourcentage de Rhizoctonia solani
Quintozène	25 kg/ha	traitement de sol	86	3,5 a
Thiophanate-éthyl	25 kg/ha	"	80	25,0 b
Captafol	4 kg/ha	"	86	34,0 bc
Témoin			88	56,0 c
Ethylphosphite d'aluminium	80 kg/ha	traitement de sol	87	
Métalaxyl	0,5g/1kg	traitement de semences	84	
Métalaxyl	1,5kg/ha	traitement de sol	89	
Prothiocarbe	87 kg/ha	traitement de sol	88	

(1) L'analyse statistique a été effectuée sur les données transformées par la transformation angulaire,

Comme l'indique le tableau 21, les traitements au quintozène et au thiophanate-éthyl ont réduit d'une manière significative le pourcentage de plantes attaquées par le Rhizoctonia solani. Le quintozène a donné les meilleurs résultats et a réduit de 50 le pourcentage de plantes attaquées. Il faut noter que ce traitement a provoqué une coloration rouge du pivot et des racines des haricots.

VIII.3. Conclusion sur le contrôle de la pourriture du collet et des racines sur haricot nain

Tout d'abord il faut noter la difficulté de mettre en place des essais fongicides pour le contrôle de champignons du sol vu l'impossibilité de prévoir une infestation homogène et généralisée. Pour cette raison très peu de résultats ont été obtenus. Néanmoins l'expérience a démontré que si des pertes considérables veulent être évitées, il ne faut pas semer le haricot quand le sol est trop chaud et humide.

Par ailleurs des bonnes méthodes culturales sont essentielles pour réussir une culture de haricot : le choix d'un sol meuble, non salé et bien drainé ainsi qu'une irrigation régulière et bien dosée peuvent réduire d'une manière importante la pourriture des racines et du collet.

Pour le contrôle du Rhizoctonia solani, des traitements de sol au quintozène (25 kg m.a/ha) ou au thiophanate éthyl (25 kg m.a/ha) ont donné de bons résultats.

IX. Rhizoctonia solani sur pommes de terre

IX.1. Introduction

Le Rhizoctonia solani est un champignon du sol qui provoque une pourriture des tiges de pomme de terre au niveau du collet. La maladie se manifeste par l'apparition au niveau du collet de nécroses brunes, allongées et sèches. Les feuilles s'enroulent vers le haut et rapidement le feuillage s'affaisse. La plante meurt suite à la pourriture du collet. Souvent la maladie se manifeste après le buttage. Parfois des sclérotés du champignon peuvent se présenter sur les tubercules sous forme de petites croûtes noires, superficielles mais sans endommager les tubercules. Les pertes de rendement provoquées par la pourriture du collet sont parfois très importantes, ce qui nous a amené à rechercher des moyens de lutte efficaces en vue de limiter les dégâts.

IX.2. Essais 1975 - 1979

Plusieurs essais ont été mis en place pour rechercher des méthodes de contrôle du Rhizoctonia solani. Ces essais n'ont pas donné de résultats pour des raisons très diverses. Nous pouvons citer entre autres : attaque importante d'autres champignons (Sclerotium rolfsii ou Pythium aphanidermatum), absence de pourriture du collet provoquée par le Rhizoctonia solani etc. Néanmoins il nous paraît utile de citer les différents moyens de contrôle que nous avons essayés étant donné que ces moyens de contrôle proposés proviennent d'études bibliographiques et qu'ils peuvent constituer des données de bases pour une recherche future (tableau 22).

Tableau 22. Traitements proposés, modes d'application, doses

Traitement	Mode d'application	Dose
Bénomyl	Trempage de tubercules avant plantation (10 ou 20 min.)	20 g m.a/10 l
Bénomyl	Pulvérisation du collet avant buttage	50 g m.a/hl
Captafol	Pulvérisation du collet avant buttage	240 g m.a/hl
Captafol	Pulvérisation hebdomadaire du collet à partir du buttage	240 g m.a/hl
Ipodione	Trempage des tubercules avant plantation (5 min.)	20 g m.a/10 l
Quintozone	Traitement du sol avant plantation	15,22,39 kg m.a/ha
Sulfate de potasse	Deux applications supplémentaires de fumure potassique	150 kg P/ha (2
Thiophanate-méthyl	Trempage des tubercules avant plantation (5 min.)	38 g m.a/10 l
Thiophanate-méthyl	Pulvérisation du collet à la levée	70 g m.a/hl

IX.3. Essai 1980IX.3.1. Données expérimentales

- 6 objets, 4 répétitions (tableau 22)

- Caractéristiques des parcelles :

superficie	(1,8 x 3 m)	: 5,4 m ²
lignes par parcelle		: 3
écartement entre les plantes sur la ligne		: 0,3 m
écartement entre les lignes		: 0,6 m
plantes par parcelle		: 30

- Données culturales : variété : Claudia
 date de plantation : 21.3.1980
 récolte : 10.5.1980
 irrigation : à l'aspersion.

- Applications fongicides : voir tableau 22.

IX.3.2. Résultats

Etant donné le taux apparemment faible de mortalité due au Rhizoctonia solani après quarante jours de culture, l'essai a été arrachée le 10.5.1980 dans le but d'observer la présence de chancres sur les tiges pour les différents traitements. Dans le tableau 22 sont données les moyennes des pourcentages des tiges pourries ou présentant des chancres ainsi que les moyennes des rendements pour chaque traitement.

Tableau 22. Traitements, doses, modes d'application, pourcentage de tiges attaquées (Rhizoctonia solani), rendements

Traitement	Dose	Mode d'application	%	Rendement kg
Captafol	8 kg m.a/ha	traitement du sol à l'émergence et avant buttage	22 a	10 a
Quintozone	20 kg m.a/ha	traitement du sol avant buttage	28 a	10 a
Quintozone	23 kg m.a/ha	traitement du sol avant plantation	34 ab	11 a
Bénomyl	20 g m.a/10l	trempage des tubercules	43 bc	10 a
Absence de matière organique	-	-	52 c	8 b
Témoin	-	-	46 bc	11 a

Une diminution significative du pourcentage de tiges attaquées par rapport au témoin a été obtenu avec le traitement au quintozone (traitement du sol avant buttage) et le traitement au captafol (traitement du sol à l'émergence et avant buttage).

A ce stade précoce de la récolte le contrôle du champignon ne se traduit pas par une augmentation de rendement. Il faut cependant noter une diminution significative du rendement de 27 % par rapport au témoin là où la fertilisation ne comportait pas de matière organique.

Pour les deux traitements au quintozone nous avons constaté une rugosité très marquée ainsi qu'une coloration grise des tubercules au moment de la récolte. Ce fongicide, malgré son efficacité dans le contrôle du Rhizoctonia solani, n'est par conséquent pas à envisager.

IX. 4. Conclusion sur le contrôle du Rhizoctonia solani sur pomme de terre

La difficulté de mettre en place des essais de contrôle de champignon (due à l'impossibilité de prévoir dans de nombreux cas une attaque homogène et généralisée du cryptogame) est mieux accentuée lorsqu'il s'agit d'un champignon du sol tel que le Rhizoctonia solani. Au stade actuel des résultats obtenus nous pouvons recommander pour le contrôle du Rhizoctonia solani des traitements au captafol (8 kg m.a/ha, traitement du sol à l'émergence et avant le buttage). Le quintozone, vu son effet secondaire sur les tubercules, n'est pas à recommander pour la culture de pomme de terre.

X. Essais de contrôle des nématodes à galles (Meloidogyne spp.)

X.1. Introduction

La plupart des cultures maraîchères sont très sensibles aux attaques de nématodes à galles (par ex. la tomate, la laitue, la pomme de terre, le gombo, les cucurbitacées etc.). Les plantes attaquées présentent des galles au niveau de leurs racines ou des protubérances au niveau des tubercules (dans le cas de la pomme de terre). Les plantes dont le système racinaire est atteint par les nématodes à galles voient leur croissance perturbée, elles souffrent de manque d'eau et de nourriture et leur rendement peut être fortement réduit.

Le contrôle des nématodes est difficile et comprend un véritable système de lutte intégrée (utilisation de variétés résistantes, rotations culturales avec des plantes non-sensibles ou des plantes pièges, jachère nue etc.). Un recours à la lutte chimique peut s'imposer mais présente d'importantes limites : la plupart des nématicides sont d'un coût élevé et d'emploi difficile, ils sont en général très toxiques pour l'homme et pour la plante (délai à respecter entre le traitement et le semis ou la plantation). Plusieurs essais nématicides ont été mis en place, certains en pépinière, d'autres en plein champ, dans le but de tester la phytotoxicité, l'efficacité, le meilleur mode d'incorporation de plusieurs nématicides granulaires d'emploi facile. Un essai a également été mis en place pour évaluer les pertes de rendement causées sur tomate par les nématodes et pour comparer l'efficacité de deux nématicides ayant les mêmes principes actifs (les thiocyanates) l'une sous forme de granulé (le dazomet), l'autre sous forme liquide (le métam-sodium).

X.2. Essai 1976 - 1977 (en pépinière, laitue)

Un essai préliminaire en pépinière (2 répétitions) a été mis en place pour contrôler la phytotoxicité sur laitue de l'éthoprophos à différentes doses d'application (2,5, 5 et 10 kg m.a/ha). Le nématicide granulé appliqué un jour avant le semis, a été épandé à la main et incorporé au rateau à ± 7 cm de profondeur. Aucune influence, ni sur la germination, ni sur la croissance de la laitue n'a été constatée avec le produit aux différentes doses testées. L'observation des racines un mois après le semis a révélé de nombreuses galles sur les parcelles témoins et très peu de galles sur les parcelles traitées. Dans ce dernier cas les galles se trouvaient en général à l'extrémité des racines et pourraient être dues à la répartition superficielle du produit dans le sol.

X.3. Essai 1977 (gombo, melon, tomate)

X.3.1. Données expérimentales

- 5 objets, 4 répétitions (test d'efficacité sur gombo) et 2 répétitions (test de phytotoxicité sur semis de melon et de tomate) - Tableau 23.

- Caractéristiques des parcelles (gombo) :

superficie (5 x 1 m)	:	5 m ²
lignes par parcelle	:	2
écartement entre les plantes sur la ligne (1)	:	0,25 puis 0,5 m
écartement entre les lignes	:	0,5 m
plantes par parcelle (1)	:	40 puis 20

- Données culturales (gombo) : variété : Dwarf
poé green
semis : 30.8.1977
irrigation : à l'aspersi

(1) La moitié des plantes, c.à.d. une plante sur deux, a été arrachée au stade jeune pour observation des racines.

- Applications nématicides : le 29.8.1980 c.à.d. le jour précédant le semis, les produits (granulés) ont été épandus à la main et incorporés au rateau ou à la bêche selon le traitement (tableau 23).

X.3.2. Résultats

Test de phytotoxicité :

Aucune phytotoxicité n'a été observée avec les deux nématicides testés sur semis de tomate et de melon. La propriété insecticide systémique du C6A 12223 est apparue très nettement sur melon. En effet une importante attaque d'un diptère de la famille des Cecidomyiidae a provoqué un recroquevillement des apex et des feuilles de melon. Les parcelles traitées au C6A 12223 sont restées indemnes jusqu'à fin septembre indiquant donc un effet systémique résmanent du produit d'une durée d'un mois après le traitement.

Test d'efficacité sur gombo :

L'efficacité des différents traitements a été évaluée à deux reprises, une partie des plantes ont été arrachées le 14.11.1977, l'autre partie le 2.12.1977. Le niveau d'attaque des racines par les nématodes a été notée suivant une échelle de 1 à 5 : 1 étant système racinaire sain et 5 étant système racinaire complètement gallé avec début de pourriture. Les moyennes des quatre répétitions par traitement sont données dans le tableau 23 pour les deux dates d'observation. Aucune phytotoxicité n'a été observée pour les différents traitements. Aux deux dates d'observation une réduction significative de l'intensité d'attaque par rapport au témoin a été obtenue avec le nématicide C6A 12223, aussi bien en incorporation au rateau (\pm 7 cm de profondeur) qu'à la bêche (\pm 20 cm de profondeur). Le nématicide éthoprophos, par contre, à la dose utilisée, n'a pas donné de résultats satisfaisants et devrait donc être testé à une dose plus importante.

Tableau 23 : Nématicides testés, doses utilisées, modes d'incorporation, intensités d'attaque (Meloidogyne spp.)

Traitement	Dose kg m.a./ha	Mode d'incorporation	Intensité d'attaque			
			11.11.77	2.12.77		
C6A 12223 (1)	10	bêche	1,10	ab	1,23	ab
C6A 12223	10	rateau	1,32	ab	1,48	ab
Ethoprophos	5	bêche	1,67	bc	2,09	bc
Ethoprophos	5	rateau	2,38	bc	2,79	bc
Témoin	-	-	3,12	c	3,27	c

X.4. Essai 1978 (Tomate)

X.4.1. Données expérimentales

- 4 objets, 5 répétitions (tableau 24)

- Caractéristiques des parcelles

superficie (5 x 2 m) : 10 m²
 lignes par parcelle (2) : 4 puis 2
 écartement entre les plantes sur la ligne : 0,5 m
 écartement entre les lignes : 0,45 m
 plantes par parcelle (2) : 40 puis 2

- Données culturales : variété : Heinz 1370
 semis en pépinière : 12.4.1978
 repiquage : 17.5.1978
 irrigation : à l'aspersion
 récolte : du 8.7.78 au 21.8.78

- Traitement nématicides : les traitements au métam-sodium et au dazomet ont été effectués après prémouillage des parcelles le 15.4.1978 (c. à d. 1 mois avant le repiquage)

(1) Ce produit expérimental donné sous numéro de code a comme matière active le 0,0-diéthyl-0-(1-isopropyl-5-chloro 1,2,4-triazalil (3j)phosphorothionate.

(2) Les deux lignes extérieures des parcelles ont été arrachées un mois et demi après le repiquage pour l'observation des racines

Le métam-sodium, liquide, a été épandu dilué dans l'eau d'un arrosoir suivant la méthode habituelle. Le dazomet granulé, a été épandu à la main et incorporé à la bêche. Les traitements au AC 64,475 et au C6A 12223 (deux nématicides granulaires expérimentaux) ont été effectués le jour précédant le repiquage en épandage à la main et incorporation à la bêche.

X.4.2. Résultats

L'efficacité de différents traitements a été évaluée à plusieurs reprises. La première observation sur l'intensité de l'attaque des nématodes a été effectuée le 16.6.1978 (c. à d. un mois après le repiquage) en arrachant la moitié des plantes des deux lignes extérieures. Un deuxième comptage a été effectué le 6.7.1978 (c. à d. environ un mois et demi après le repiquage) à l'arrachage de l'autre moitié des plantes des lignes extérieures. Pour ces deux comptages une échelle de 1 à 5 a été utilisée (1 = sain, 5 = système racinaire complètement gallé). Le reste des plantes, c. à d. les lignes intérieures ont été récoltées et leur système racinaire observé le 22.8.1978. Pour ce dernier comptage une échelle de 1 à 10 a été utilisée (1 = sain, 10 = système racinaire complètement gallé ou plante morte par les nématodes). Les moyennes de ces différents comptages ainsi que les moyennes des récoltes cumulées au 21.8.1978 et les poids moyens des fruits sont donnés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Nématicides testés, doses utilisées, intensités d'attaque (Meloïdogyne spp.), rendements et poids moyen du fruit.

Traitement	Dose kg m.a/ha	Intensité d'attaque			Rendement (kg)	Poids moyen du fruit (g)
		16.6.79 (1-5)	6.7.78 (1-5)	22.8.78 (1-10)		
Métam-sodium	473	1,5 a	2 a	3,1 a	34,8 a	116 a
Dazomet	490	1,6 a	2,6 ab	2,5 a	34,7 a	114 a
AC 64,475 (1)	3	2,1 ab	2,9 bc	5,1 b	29,7 a	94 ab
Témoin	-	3,2 b	3,7 c	8,4 b	8 b	73 b
C6A 12223 (2)	7,5	1,4	1,8	4,8		

Parmi les nématicides testés un contrôle significatif des nématodes a été obtenu avec le métam-sodium et le dazomet. Les deux produits ont donné des résultats équivalents aux différentes dates d'observation et l'intensité de l'attaque est restée faible jusqu'à la fin de la culture. Le nématicide AC 64,475, bien que ayant réduit le niveau d'attaque des racines n'a pas donné de différences significatives par rapport au témoin. L'efficacité du produit est également limitée dans le temps vu le niveau d'attaque important observé en fin de culture.

Une augmentation sensible du rendement (330 %) a été obtenue avec le métam-sodium et le dazomet, augmentation qui se traduit en partie par une augmentation significative du poids moyen du fruit (56 %). Malgré le contrôle limité des nématodes avec le AC 64,475, une augmentation significative du rendement de 270 % a été obtenue avec ce traitement.

- (1) Ce produit expérimental donné sous numéro de code a pour matière active le diéthyl 1,3-dithietan-2-ylidene phosphoroamidate.
- (2) Ce produit expérimental donné sous numéro de code a pour matière active le 0,0-diéthyl-0-(1-isopropyl-5-chloro 1,2,4-triazolyl)-(3) phosphorothioate. Etant donné que ce produit n'a été introduit dans l'essai qu'à titre orientatif (2 répétitions), les résultats sont donnés à titre indicatif (pas d'analyse statistique).

Lors de l'essai une certaine phytotoxicité avait été constatée avec le AC 64,475. Un essai phytotoxicité fut mis en place par la suite et le AC 64,475 (3 kg m.a/ha) aussi bien appliqué trois semaines avant le repiquage que au moment du repiquage a provoqué un noircissement des bordures des feuilles de tomate. Les résultats orientatifs obtenus avec le C6A 12223 indiquent un bon contrôle des nématodes au début de la culture mais un niveau élevé d'attaque en fin de culture. Sa rémanence du produit semble donc limitée.

x. 5.

Conclusions

Les deux nématicides granulaires l'éthoprophos (5 kg m.a/ha) et le C6A 12223 (10 kg m.a/ha) ne sont pas phytotoxiques et peuvent être appliqués au moment du semis ou du repiquage (observation sur laitue, tomate, melon, gombo). L'éthoprophos à la dose de 5 kg m.a/ha ne donne pas un contrôle satisfaisant et une dose plus élevée devrait être testée. Le C6A 12223 (10 kg m.a/ha) donne un contrôle très satisfaisant mais vu l'effet insecticide systémique du produit constaté Jusqu'à un mois après le traitement des études de résidus devraient être entamées avant son utilisation en cultures maraichères.

Le AC 64,475 (3 kg m.a/ha), nématicide granulaire, n'a pas donné de contrôle très satisfaisant des nématodes et montre une certaine phytotoxicité sur tomate. Le métam-sodium (473 kg m.a/ha) et le dazomet (490 kg m.a/ha), appliqués un maïs avant le repiquage, ont donné des résultats tout à fait équivalents. Les deux produits montrent une très bonne efficacité nématicide et leur effet est de longue durée. Le dazomet, produit granulé, d'incorporation facile est donc à préconiser là où une méthode d'application aisée est recherchée. Suite au traitement au métam-sodium et au dazomet, une augmentation de rendement de 330 % a été observée sur une culture de tomate en terrain infesté de nématode.

Annexe 1 : Liste des champignons identifiés

CHAMPIGNON		CULTURES
Aecidium	habunguense	Aubergine
Alternaria	brassicicola	chou
Alternaria	cucumerina	(courgette) ⁽¹⁾ , pastèque
Alternaria	dauci	carotte
Alternaria	porri	(oignon)
Alternaria	solani	aubergine, pomme de terre, tomate
Botryodiplodia	theobromae	fraisier
Cercospora	carotae	carotte
Cercospora	citulina	melon, pastèque
Cercospora	fuliginea	tomate
Choanephora	conjuncta	-(glaïeul)
Cladosporium	fulvum	tomate
Colletotrichum	atramentarium	(tomate)
Colletotrichum	dematium	melon
Erysiphe	heraclei	carotte
Fusarium	equisiti	melon
Fusarium	oxysporum	-glaïeul
Fusarium	oxysporum f. sp. lycopersici pathotypes 1 & 2	tomate
Fusarium	oxysporum f. sp. vasinfectum	gombo
Fusarium	solani	aubergine, haricot, melon, tomate
Isariopsis	griseola	haricot
Leveillula	taurica	aubergine, (concombre), diakhatou, (oignon), poivron, (pomme de terre), tomate - capucine
Macrophomina	phaseoli	haricot
Oïdium	abelmoshi	bissap, gombo
Oïdium sp.		concombre, courgette, melon
Peronospora	parasitica	chou
Phytophthora	cactorum	fraisier
Phytophthora	nicotianae	tomate
Pseudoperonospora	cubensis	concombre, melon, pastèque
Pythium	aphanidermatum	aubergine, concombre, haricot, pomme de terre, tomate
Ramularia	tulasnei	fraisier
Rhizoctonia	bataticola	haricot, pomme de terre

(1) Les cultures entre parenthèses n'ont été attaquées que occasionnellement par le champignon.

Rhizoctonia	solani	aubergine, chou, gombo, haricot, pomme de terre, tomate.
Sclerotium	roifsii	haricot, oignon, pomme de terre, tomate
Septoria	lactucae	laitue
Sphaerotheca	macularis	fraisier
Stemphylium	botryosum	oignon
Stemphylium	solani	diskhatou, tomate
Stemphylium	vesicarium	chou
Uromyces	phaseoli	haricot

FONGICIDE	PROPRIETE	CULTURE	CHAMPIGNON	PAGES
Benlate	SYSTEMIQUE	pastèque pomme de terre	Cercospora citrullina Rhizoctonia solani	33 52, 53
Imprimate	SYSTEMIQUE	Courgette melon poivron tomate	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica Leveillula taurica	43 40, 45 10 15
Captafol	-	haricot melon pastèque pomme de terre tomate	Fusarium solani Pythium aphanidermatum, Rhizoctonia solani Pseudoperonospora cubensis Cercospora citrullina Rhizoctonia solani Alternaria solani Rhizoctonia solani Stemphylium solani	49 49 49 35 33 52, 53 21, 30 18, 19, 21, 2 23
Chinométhionate	-	poivron	Leveillula taurica	5, 7
Chlorothalonil	-	pastèque tomate	Cercospora citrullina Alternaria solani Rhizoctonia solani Stemphylium solani	32 21 19, 21, 23 23
Cuivre	-	pastèque	Cercospora citrullina	32
Dichlobutrazol	SYSTEMIQUE	courgette melon poivron	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica	43 45 10, 11
Binocap	-	courgette melon poivron tomate	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica Leveillula taurica	43 40, 45 7 15
Hydroxyphosphite d'aluminium	SYSTEMIQUE	haricot melon	Pythium aphanidermatum Pseudoperonospora cubensis	49 35

		poivron	Leveillula taurica	
Fénarimol	SYSTEMIQUE	melon poivron tomate	Oïdium sp. Leveillula taurica Leveillula taurica	45, 8, 10, 11 15,
Imazalil	SYSTEMIQUE	courgette melon poivron	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica	42, 43 40, 45 10
Iprodione	-	potomme de terre	Rhizoctonia solani	52
Manèbe	-	melon pastèque tomate	Pseudoperonospora cubensis Cercospora citrullina Alternaria solani Rhizoctonia solani Stemphylium solani	37 32, 33 21 18, 21, 23 23
Métalaxyl	SYSTEMIQUE	haricot melon	Pythium aphanidermatum Pseudoperonospora cubensis	49, 35, 37
Métiram-zinc	-	melon tomate	Pseudoperonospora cubensis Alternaria solani Rhizoctonia solani Stemphylium solani	35, 37 21 21, 23 23
Prothiocarbe	SYSTEMIQUE	haricot	Pythium aphanidermatum	49
Pyrazophos	SYSTEMIQUE	courgette melon poivron tomate	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica Leveillula taurica	43 40, 45 5, 11 15,
Quintozène	-	haricot potomme de terre tomate	Rhizoctonia solani Rhizoctonia solani Rhizoctonia solani	49 52, 53 19

oui		Courgette melon poivron tomate	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica Leveillula taurica	42, 43 37, 45 5, 7, 8 15, 18
Thiophanate-éthyl	SYSTEMIQUE	haricot	Fusarium solani Rhizoctonia solani	49 49
Thiophanate-méthyl	SYSTEMIQUE	poivron pomme de terre	Leveillula taurica Rhizoctonia solani	5, 7, 11 52
Triadimefon	SYSTEMIQUE	courgette melon poivron tomate	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica Leveillula taurica	43 45 5, 7, 8 15, 18
Tridemorphe	SYSTEMIQUE	poivron	Leveillula taurica	5, 7
Triforine	SYSTEMIQUE	courgette melon poivron	Oïdium sp. Oïdium sp. Leveillula taurica	42, 43 40, 45 5, 7, 8, 11
Zinèbe	-	tomate	Alternaria solani	30