

 Open access • Journal Article • DOI:10.1051/AGRO:19850109

Recherches sur la résistance des sols aux maladies. XI: Etude comparative du comportement des *Fusarium* spp. dans un sol résistant et un sol sensible aux fusarioses vasculaires enrichis en glucose — [Source link](#)

Claude Alabouvette, Yvonne Couteaudier, Jean Louvet, Paul Bremeersch ...+2 more authors

Published on: 01 Jan 1985 - Agronomie (EDP Sciences)

Topics: *Fusarium oxysporum*

Related papers:

- [Effect of *Pseudomonas putida* and a synthetic iron chelator on induction of soil suppressiveness to *Fusarium* wilt pathogens.](#)
- [Recherches sur la resistance des sols aux maladies. XII. Activite respiratoire dans un sol resistant et un sol sensible aux fusarioses vasculaires enrichis en glucose.](#)
- [Mechanism of biological control in a *Fusarium*-suppressive soil.](#)
- [Recherches sur la résistance des sols aux maladies. XIV: Modification du niveau de réceptivité d'un sol résistant et d'un sol sensible aux fusarioses vasculaires en réponse à des apports de fer ou de glucose](#)
- [Utilisation de souches non pathogènes de *Fusarium* pour lutter contre les fusarioses: situation actuelle dans la pratique](#)

Share this paper:    

View more about this paper here: <https://typeset.io/papers/recherches-sur-la-resistance-des-sols-aux-maladies-xi-etude-4nto4hl09x>



HAL
open science

**Recherches sur la résistance des sols aux maladies. XI.
Etude comparative du comportement des Fusarium spp.
dans un sol résistant et un sol sensible aux fusarioses
vasculaires enrichis en glucose**

Claude Alabouvette, Yvonne Couteaudier, Jean Louvet, Paul Bremeersch,
Patrice Richard, Marie-Louise Soulas

► **To cite this version:**

Claude Alabouvette, Yvonne Couteaudier, Jean Louvet, Paul Bremeersch, Patrice Richard, et al..
Recherches sur la résistance des sols aux maladies. XI. Etude comparative du comportement des
Fusarium spp. dans un sol résistant et un sol sensible aux fusarioses vasculaires enrichis en glucose.
Agronomie, EDP Sciences, 1985, 5 (1), pp.63-68. hal-00884734

HAL Id: hal-00884734

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00884734>

Submitted on 1 Jan 1985

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Recherches sur la résistance des sols aux maladies. XI. Etude comparative du comportement des *Fusarium* spp. dans un sol résistant et un sol sensible aux fusarioses vasculaires enrichis en glucose

Claude ALABOUVETTE, Yvonne COUTEAUDIER & Jean LOUVET

avec la collaboration technique de Paul BREMEERSCH, Patrice RICHARD & Marie-Louise SOULAS

I.N.R.A., Station de Recherches sur la Flore pathogène dans le Sol, 17, rue Sully, F 21034 Dijon Cedex

RÉSUMÉ

Des résultats acquis précédemment nous ont conduits à formuler l'hypothèse selon laquelle des phénomènes de compétition, inhibant le développement des *Fusarium* spp., joueraient un rôle important dans les mécanismes de résistance des sols de Châteaurenard aux fusarioses vasculaires. Afin de vérifier la validité de cette hypothèse, le comportement des *Fusarium* spp. est étudié dans un sol résistant et dans le sol sensible d'Ouroux amendés avec du glucose aux concentrations de 0,1 - 0,5 et 1 mg/g sol. L'apport de glucose stimule la germination des chlamydozoaires des *F. oxysporum* et des *F. solani*, aussi bien dans le sol résistant que dans le sol sensible. Mais la stimulation, qui augmente avec les doses de glucose apportées, est plus intense dans le sol sensible que dans le sol résistant (fig. 1). Le développement des tubes germinatifs est également plus important en terre sensible qu'en terre résistante. Par conséquent, l'indice de colonisation est, pour toutes les souches de *Fusarium* étudiées, toujours beaucoup plus élevé en terre sensible qu'en terre résistante (fig. 2). L'analyse de la densité des populations de *Fusarium* spp. (tabl. 1, 2) a permis de confirmer que leur développement saprophytique est plus important dans le sol sensible que dans le sol résistant amendés avec le glucose. Alors que la dose la plus faible (0,1 mg/g) suffit à induire un taux de multiplication de 1,5 dans le sol sensible, il faut apporter 10 fois plus de glucose dans le sol résistant pour observer la même évolution des populations. Ces résultats indiquent clairement que le niveau de fongistase, plus élevé en terre résistante qu'en terre sensible, est lié aux phénomènes de compétition nutritive pour les sources d'énergie. On peut penser, d'une manière plus générale, que des mécanismes du même type conditionnent le niveau de réceptivité des sols aux fusarioses vasculaires.

Mots clés additionnels : Germination, chlamydozoaires, densité de population, fongistase, compétition nutritive.

SUMMARY

Studies on the disease suppressiveness of soils. XI. — Comparative behaviour of Fusarium spp. in a wilt-suppressive and a wilt-conductive soil amended with glucose.

Previous results indicated that wilt suppression in the Châteaurenard soil was due more to competition than to antibiosis or hyperparasitism from soil microorganisms antagonistic to pathogens in the soil. To test this hypothesis, we studied the behaviour of *Fusarium* spp. in Ouroux wilt-conductive and in Châteaurenard wilt-suppressive soils after adding glucose at increasing concentrations (0.1, 0.5, 1 mg/g soil). Addition of glucose stimulated chlamydozoid germination of 6 isolates of *F. oxysporum* and *F. solani* in both soils. The percentage of germination stimulation in response to a given glucose concentration was always greater in the conducive than in the suppressive soil (fig. 1). The theoretical colonization index was, therefore, also always greater in the conducive soil (fig. 2). Studies of the population density (table 1, 2) confirmed that saprophytic development of the *Fusarium* species was greater in the conducive than in the suppressive soil, both amended with glucose. The lowest concentration (0.1 mg/g soil) caused a $1.5 \times$ increase in the total population of *Fusarium* spp. in the conducive soil, but it was necessary to add 10 times more glucose (1 mg/g soil) to observe the same increase of the population of *Fusarium* in the suppressive soil.

The data are interpreted to indicate that the level of fungistasis, higher in the suppressive than in the conducive soil, is in correlation with competition for nutrients. Generally speaking, this type of mechanism seems to be related to the level of soil receptivity to *Fusarium* wilts.

Additional key words : Germination, chlamydozoaires, population density, fungistasis, competition for nutrients

I. INTRODUCTION

Au cours des recherches consacrées à l'étude de la résistance des sols de Châteaurenard aux fusarioses vasculaires, nous avons présenté divers arguments tendant à montrer que les mécanismes de résistance sont basés sur des phénomènes de compétition plutôt que d'antibiose ou d'hyperparasitisme (LOUVET *et al.*, 1976 ; ROUXEL *et al.*, 1977 ; ALABOUVETTE *et al.*, 1979). Nous avons récemment analysé avec précision la dynamique des populations de *Fusarium* spp. et démontré que l'agent pathogène se maintient dans le sol résistant à un niveau comparable à celui observé dans le sol sensible (ALABOUVETTE *et al.*, 1984a). Cependant, bien que la densité d'inoculum soit identique, les propagules du *Fusarium oxysporum* pathogène arrivent moins souvent au contact de la racine de la plante-hôte dans le sol résistant que dans le sol sensible (ALABOUVETTE *et al.*, 1984b). C'est pourquoi nous avons formulé l'hypothèse suivante : des phénomènes de compétition nutritive, s'exprimant dans la rhizosphère, limiteraient la germination des chlamydospores et le développement des tubes germinatifs de *Fusarium* spp. dans le sol résistant de Châteaurenard. Au cours d'une étude précédente (ALABOUVETTE *et al.*, 1980), nous avons démontré que les chlamydospores de *F. oxysporum* et de *F. solani* germent moins abondamment après 24 h d'incubation dans le sol résistant que dans le sol sensible d'Ouroux. Mais, pour tester la validité de notre hypothèse, il convient d'étudier le comportement des *Fusarium* spp. dans les sols enrichis en éléments nutritifs, afin de simuler l'effet des exsudats racinaires qui, dans la rhizosphère, stimulent le développement des microorganismes.

Par référence aux nombreux travaux relatifs à la germination des chlamydospores de *Fusarium* spp. en présence d'éléments nutritifs (COOK & SCHROTH, 1965 ; COOK & SNYDER, 1965 ; ADAMS *et al.*, 1968 ; SMITH & SNYDER, 1972 ; SMITH, 1977), nous avons tout d'abord comparé l'efficacité d'un sucre, le glucose et d'un acide aminé, la L. asparagine. Les résultats acquis indiquent que le glucose stimule intensément la germination des chlamydospores de *Fusarium* spp. alors que l'asparagine n'a pas un effet stimulant particulièrement marqué. De plus, un amendement mixte, glucose-asparagine, n'induit pas un taux de germination supérieur à celui observé lorsque le glucose est apporté seul à la même concentration (ALABOUVETTE, 1983).

C'est pourquoi nous avons choisi d'étudier le comportement des *Fusarium* spp. dans les sols résistant et sensible enrichis avec des concentrations croissantes de glucose. L'étude a porté sur l'observation du taux de germination des chlamydospores, mais également sur l'appréciation du développement ultérieur des *Fusarium*. Pour cela nous avons, d'une part, mesuré la longueur des tubes germinatifs afin de calculer l'indice de colonisation (DIX & MITCHELL, 1976) et, d'autre part, analysé l'évolution de la densité des populations de *Fusarium* spp. au cours des 2 semaines qui suivent l'enrichissement des sols.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les sols étudiés (sol résistant de Châteaurenard et sol sensible d'Ouroux) et les souches de *F. oxysporum* et *F. solani* pathogènes et saprophytes ont été caractérisés précédemment (ALABOUVETTE *et al.*, 1980).

A. Etude de la germination des chlamydospores et calcul de l'indice de colonisation

La méthode utilisée (ALABOUVETTE *et al.*, 1980) consiste à étudier la germination des chlamydospores déposées sur une membrane Millipore avant leur mise en contact avec les sols. La seule modification apportée au protocole expérimental est l'incubation des chlamydospores dans les sols pendant 3 semaines préalablement à l'apport de glucose. Cette période d'incubation a pour but de favoriser la mise en équilibre de la population de *Fusarium* produite *in vitro* avec la microflore tellurique des sols. A l'issue de cette période d'incubation la population de *Fusarium* est principalement constituée de chlamydospores à l'état de repos. Les membranes filtrantes supportant les propagules sont alors transférées directement dans les mêmes sols préalablement amendés avec du glucose aux concentrations de 0,1 - 0,5 et 1 mg/g de sol sec. Après une nouvelle période d'incubation de 24 h au contact des sols amendés, les membranes sont retirées, lavées et le pourcentage de chlamydospores germées est déterminé après coloration au bleu Trypan. De plus, dans chacune des 5 répétitions d'un même traitement, on mesure la longueur de 10 tubes germinatifs à l'aide d'un micromètre oculaire. La longueur moyenne des tubes germinatifs permet alors de calculer l'indice de colonisation défini par DIX & MITCHELL (1976) : indice de colonisation = pourcentage de germination \times longueur moyenne des tubes germinatifs.

B. Analyse de la densité des populations de *Fusarium*

Les méthodes employées pour infester les sols avec la souche de *F. o. f. sp. melonis* résistante au bénomyl puis pour analyser l'évolution de la densité des populations de *Fusarium* spp. (séchage, broyage, tamisage et répartition des échantillons de sol dans des milieux de culture sélectifs) sont identiques à celles précédemment décrites (ALABOUVETTE *et al.*, 1984a).

III. RÉSULTATS

Les pourcentages de chlamydospores germées après 24 h d'incubation dans les sols résistant et sensible amendés avec le glucose sont présentés sur la figure 1. Le taux de germination des 6 souches de *Fusarium* étudiées augmente corrélativement à l'accroissement de la concentration de glucose, aussi bien dans le sol sensible que dans le sol résistant. Mais cette stimulation de la germination des chlamydospores est plus intense en terre sensible qu'en terre résistante. Ainsi, pour atteindre un pourcentage de germination déterminé, il est nécessaire d'apporter une plus forte quantité de glucose en terre résistante qu'en terre sensible.

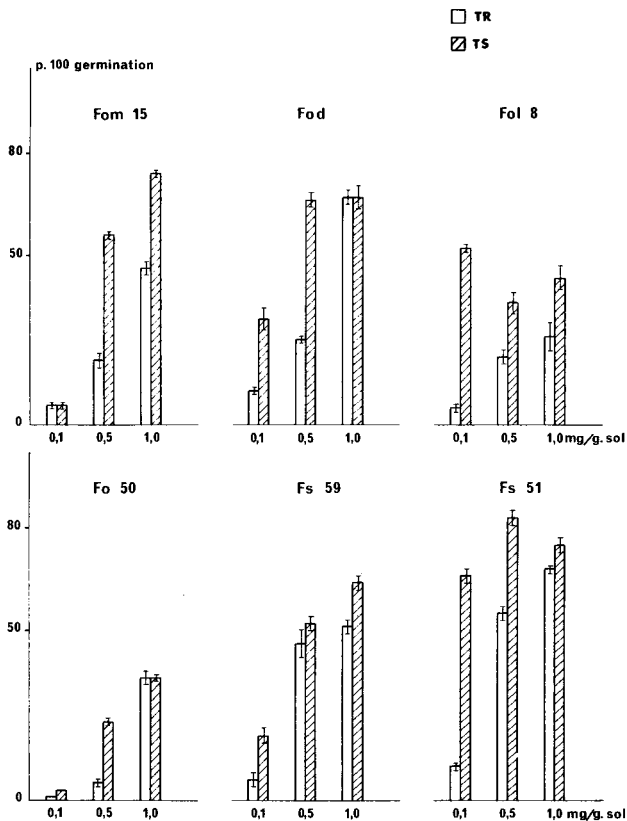


Figure 1

Pourcentage de chlamydo-spores germées après 24 h d'incubation dans les sols résistant (TR) et sensible (TS) amendés avec du glucose apporté aux concentrations de 0,1-0,5 et 1 mg/g de terre.

Fom 15 : *F. oxysporum* f. sp. melonis ; Fod : *F. oxysporum* f. sp. dianthi ; Fol : *F. oxysporum* f. sp. lycopersici ; Fo 50 et Fo 59 : *F. oxysporum* saprophytes ; Fs 51 : *F. solani* saprophyte.

Percentage of germinated chlamydo-spores after 24 h of incubation in wilt-suppressive (TR) and wilt-conducive (TS) soils amended with increasing concentrations of glucose.

Pour certaines souches (*F. oxysporum* f. sp. dianthi, *F. oxysporum* 50) la concentration la plus forte (1 mg de glucose/g de sol) induit un taux de germination comparable dans les 2 sols. Mais pour les autres souches, même cette dose de glucose relativement élevée ne suffit pas à annuler la différence de comportement enregistrée entre sol sensible et sol résistant.

L'allure des histogrammes obtenus après calcul de l'indice de colonisation (fig. 2) est analogue à celle de la figure précédente. L'indice de colonisation, qui généralement augmente en fonction de la dose de glucose apportée, est toujours plus élevé en terre sensible. Ces résultats indiquent que la germination des chlamydo-spores est suivie d'un développement mycélien plus important en terre sensible qu'en terre résistante. Le calcul de cet indice de colonisation ne modifie pas le classement des souches les unes par rapport aux autres, ce qui s'explique par le fait que pourcentage de germination et longueur des tubes germinatifs après 24 h d'incubation sont 2 paramètres hautement corrélés (ALABOUVETTE, 1983). Les différences de comportement entre souches ne peuvent être reliées au caractère saprophytique ou pathogène de ces souches.

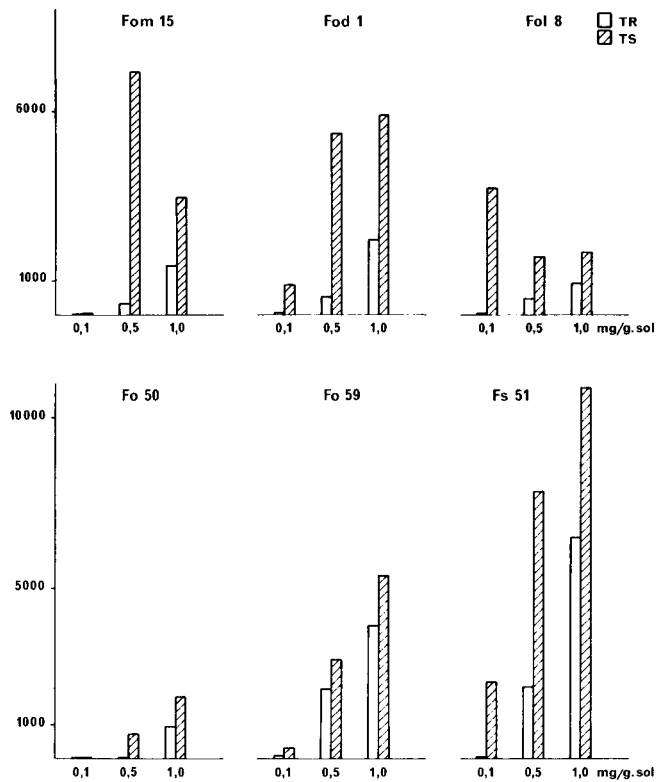


Figure 2

Indice de colonisation (pourcentage de germination \times longueur moyenne des tubes germinatifs) calculé pour 6 souches de *Fusarium* spp. (cf. fig. 1) incubées pendant 24 h dans les sols résistant (TR) et sensible (TS) amendés avec du glucose apporté aux concentrations de 0,1-0,5 et 1 mg/g de terre.

Theoretical colonization index (percentage germination \times mean hyphal length) calculated for 6 isolates of *Fusarium* (cf. Fig. 1) incubated for 24 h in wilt-suppressive (TR) and wilt-conducive (TS) soils amended with increasing concentrations of glucose.

Cette méthode d'observation directe des chlamydo-spores incubées au contact des sols ne permettant pas de suivre le développement des thalles au-delà d'une période de 24 h, nous avons fait appel à une technique de dénombrement pour préciser l'évolution ultérieure des populations de *Fusarium* dans les 2 sols enrichis en glucose.

L'augmentation de la population totale de *Fusarium* spp. qui se manifeste dans les 2 types de sol 4 j après l'amendement (tabl. 1) apparaît corrélée avec les concentrations de glucose apportées. L'accroissement de la population est, en valeur absolue, beaucoup plus importante en terre résistante qu'en terre sensible. Cependant, la densité initiale de la population fusarienne étant 22 fois plus importante en terre résistante qu'en terre sensible, le taux de multiplication est nettement plus faible en terre résistante. Il convient, en effet, d'apporter 1 mg de glucose/g de sol pour observer un taux de multiplication de 1,4 par rapport au témoin non amendé. Au niveau spécifique, seule l'espèce *F. roseum* présente une évolution parallèle à celle de la population totale. Au contraire, ni la population de *F. oxysporum* ni celle de *F. solani* n'apparaissent corrélées avec les doses de glucose. En terre sensible, la corrélation entre les niveaux de la population totale de *Fusarium* spp. et les doses d'apport de

TABLEAU 1

Analyse des populations de *Fusarium* spp. dans les terres résistante et sensible 4 j après amendement avec des doses croissantes de glucose. — Nombres de propagules/g de sol : moyennes de 4 répétitions suivies de leurs écarts type ; à des lettres différentes correspondent des valeurs significativement différentes au seuil de 5 p. 100 (test de Duncan).

— Pourcentages par rapport au témoin non amendé.

— Coefficients de corrélation entre les niveaux des populations et les doses de glucose.

* 2 répétitions seulement.

Population density of *Fusarium* spp. in wilt-suppressive and wilt-conducive soils 4 days after addition of glucose at increasing concentrations. — Numbers of propagules per g soil : means of 4 replicates with their standard deviation. Entries with a common letter were not significantly different ($p = 0.05$) based on Duncan's multiple range test.

— Percentages compared with the non-amended control.

— Correlation coefficients of population densities and glucose concentrations.

* Only 2 replicates.

	Terre résistante				
	Population totale	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. roseum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. o. melonis</i>
Témoin 0	11 588 a b ± 821 100	4 631 a b ± 544 100	5 985 a ± 178 100	972 a ± 108 100	169 a ± 72 100
0,1 mg/g	9 715 a ± 2 029 84	3 296 a ± 831 71	5 299 a ± 1 189 88	1 120 a ± 78 115	157 a ± 44 93
0,5 mg/g	15 271 b ± 568 132	5 190 a ± 220 112	8 692 b ± 329 150	1 119 a ± 66 115	559 b ± 108 331
1 mg/g	16 191 b ± 982 140	4 405 b ± 207 95	10 655 b ± 772 178	1 130 a ± 124 116	284 a b c ± 91 168
Coefficients de corrélation	0,64	0,23	0,77	0,22	0,30
	Terre sensible				
	Population totale	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. roseum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. o. melonis</i>
Témoin 0	523 a ± 69 100	331 a ± 28 100	97 a ± 31 100	95 a ± 32 100	30* ± 20 100
0,1 mg/g	716 a ± 91 137	516 b ± 81 156	73 a ± 9 75	127 a ± 26 134	107 a ± 22 357
0,5 mg/g	1 159 b ± 77 222	758 c ± 47 229	251 b ± 38 259	149 a ± 22 157	132 a ± 15 440
1 mg/g	1 454 b ± 66 278	1 018 c ± 63 307	232 b ± 35 239	204 b ± 21 215	254 b ± 5 847
Coefficients de corrélation	0,87	0,86	0,73	0,59	0,82

glucose reflète le comportement individuel de chacune des espèces analysées. Cependant il convient de remarquer que l'augmentation de la densité des populations n'est pas proportionnelle à l'accroissement des concentrations de glucose. Ainsi, le taux de multiplication de la population totale de *Fusarium* spp. est 1,37 à la suite de l'apport le plus faible (0,1 mg/g), il ne fait que doubler et s'établit à 2,78 lorsque la concentration de l'apport est multipliée par 10 (1 mg/g).

Ce même type d'analyse de la densité des populations, effectué après 7 et 14 j d'incubation, fournit

des résultats parfaitement analogues à ceux qui viennent d'être analysés. La synthèse des données (tabl. 2) indique les niveaux moyens des densités de populations fusariennes exprimées en pourcentage du témoin non amendé. En terre résistante, l'apport de glucose à 0,1 mg/g de sol est pratiquement sans effet sur la population fusarienne totale ; il faut atteindre la concentration de 1 mg/g pour enregistrer un taux de multiplication de 1,5. Mais, en terre sensible, ce taux de 1,5 est déjà observé à la suite d'un apport nutritif 10 fois plus faible (0,1 mg/g).

TABLEAU 2

Evolution des populations de *Fusarium* spp. dans les terres résistante et sensible amendées avec des doses croissantes de glucose : moyennes des 3 analyses faites durant une période de 2 semaines après addition de glucose et exprimées en pourcentage du témoin non amendé.

Increase of the population densities of *Fusarium* spp. in suppressive (TR) and conducive (TS) soils amended with increasing concentrations of glucose ; means of three analyses made during a period of 2 weeks after addition of glucose expressed in percentages compared with the non-amended control.

		Terre résistante				
Glucose	<i>Fusarium</i>	Population totale	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. roseum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. o. melonis</i>
	Témoin 0	100	100	100	100	100
	0,1 mg/g	102	92	107	119	100
	0,5 mg/g	129	117	140	125	194
	1 mg/g	151	130	170	145	138
		Terre sensible				
Glucose	<i>Fusarium</i>	Population totale	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. roseum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. o. melonis</i>
	Témoin 0	100	100	100	100	100
	0,1 mg/g	156	168	138	136	217
	0,5 mg/g	286	333	232	260	480
	1 mg/g	294	327	225	334	489

IV. DISCUSSION

Les résultats acquis montrent qu'après enrichissement des sols en glucose, le pourcentage de germination des chlamydozoaires est plus faible en terre résistante qu'en terre sensible. Dans la mesure où cet apport de nutriments simule partiellement l'effet des exsudats racinaires, on peut penser que cette différence de comportement se manifeste également dans la rhizosphère des plantes. Le taux de germination des chlamydozoaires étant plus faible et le développement des tubes germinatifs plus limité dans le sol résistant, la probabilité de manifestation d'une propagule de l'agent pathogène au niveau de la racine y est plus faible qu'en sol sensible (ALABOUVETTE *et al.*, 1984b).

Ces résultats confirment nos observations antérieures effectuées dans les sols non amendés (ALABOUVETTE *et al.*, 1980) et prouvent que la fongistase est plus intense dans le sol résistant que dans le sol sensible. Il est en effet nécessaire d'apporter une plus grande quantité de glucose en terre résistante pour lever la fongistase et induire la germination des chlamydozoaires. Ces observations, comparables à celles de LOCKWOOD (1977, 1981), indiquent que la compétition pour les sources d'énergie qui est à l'origine de la fongistase des sols serait également un facteur qui conditionne la résistance des sols de Châteaurenard aux fusarioses vasculaires.

Récemment, SCHER & BAKER (1982) ont montré que la compétition pour le fer est responsable de l'inhibition de la germination des chlamydozoaires de *F. oxysporum* dans les sols résistants de la vallée de

Salinas. Leurs résultats étant postérieurs à notre travail, cette hypothèse n'a pas été prise en compte dans le cas des sols résistants de Châteaurenard. Mais le fait que le taux de germination des chlamydozoaires augmente toujours en terre résistante en fonction de la dose de glucose apportée tend à prouver que la compétition pour le carbone est bien un facteur limitant dans ces sols résistants.

D'autre part, l'évolution des populations de *Fusarium* spp. étant parallèle à celle de la germination des chlamydozoaires, on peut admettre qu'il existe une corrélation entre le devenir des tubes germinatifs et l'évolution de la densité des populations. En terre sensible, pour une concentration de glucose déterminée, les chlamydozoaires de *Fusarium* spp. germent plus abondamment qu'en terre résistante et les filaments mycéliens, qui en sont issus, ont un développement suffisant pour donner naissance à de nouvelles propagules plus nombreuses que celles d'origine. En terre résistante, la population fusarienne totale étant beaucoup plus importante qu'en terre sensible, l'énergie apportée par de faibles quantités d'élément nutritif est insuffisante pour permettre le développement de chaque propagule présente dans le sol.

Ainsi, l'ensemble de cette expérimentation montre que la compétition pour les sources d'énergie conditionne le développement des *Fusarium* dans ces sols. La compétition intragénérique entre formes pathogènes et formes saprophytes de *Fusarium* spp., déjà mise en évidence à plusieurs reprises (ROUXEL *et al.*, 1979 ; ALABOUVETTE *et al.*, 1979), serait une conséquence particulière des phénomènes généraux de com-

pétition nutritive qui s'expriment avec intensité entre des microorganismes occupant dans le sol une même niche écologique. Dans le sol résistant, l'agent pathogène est d'autant plus défavorisé qu'il est confronté à une population totale de *Fusarium* spp. saprophytes plus importante que dans le sol sensible. Toutes les analyses microbiologiques réalisées ont en effet montré que l'abondance des *Fusarium* non pathogènes est une caractéristique fondamentale des sols résistants de Châteaurenard (ROUXEL *et al.*, 1977 ; ALABOUVETTE *et al.*, 1984a). Toutefois, les densités des populations fusariennes en terre résistante et sensible peuvent varier en fonction des dates, des lieux de prélèvement et du passé cultural des échantillons de sol. L'intensité de la compétition intragénérique est liée à ces variations et est fonction de l'abondance des *Fusarium* saprophytes et surtout de la proportion de l'agent pathogène au sein de la population totale.

Ainsi, dans le sol résistant, un niveau de compétition nutritive plus élevé, allié à une proportion de *Fusarium* saprophytes plus importante, nuit au développement et à l'expression de l'agent pathogène.

Par contre, dans le sol sensible les phénomènes seraient de même nature mais de moindre intensité, ce qui permettrait la manifestation de la maladie.

Cette interprétation des résultats conduit à accorder un rôle important à l'ensemble de la microflore du sol dont l'activité détermine l'intensité de la compétition entre microorganismes.

COOK & BAKER (1983) ont récemment développé ce concept de résistance générale (general suppression) basé sur des phénomènes de compétition. Selon ces auteurs, plus l'activité microbienne totale d'un sol est intense, plus il est difficile à une fraction de cette microflore d'obtenir les éléments nutritifs et l'énergie nécessaire à son développement. C'est pourquoi, pour confirmer la validité de l'hypothèse que nous proposons, il est indispensable de comparer le niveau de la biomasse et l'intensité de l'activité microbienne dans ces 2 sols résistant et sensible aux fusarioses vasculaires.

Reçu le 12 avril 1984.

Accepté le 21 août 1984.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adams P. B., Lewis J. A., Papavizas G. C., 1968. Survival of root infecting fungi in soil. IV. The nature of fungistasis in natural soil and cellulose amended soil on chlamydospores of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*. *Phytopathology*, **58**, 378-383.
- Alabouvette C., 1983. *La réceptivité des sols aux fusarioses vasculaires. Rôle de la compétition nutritive entre microorganismes*. Thèse Doct. Sci. Nat., Univ. de Nancy, 158 p.
- Alabouvette C., Couteaudier Yvonne, Louvet J., 1984a. Recherches sur la résistance des sols aux maladies. IX. Dynamique des populations de *Fusarium* spp. et de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* dans un sol résistant et un sol sensible aux fusarioses vasculaires. *Agronomie*, **4** (8), 729-733.
- Alabouvette C., Couteaudier Yvonne, Louvet J., 1984b. Recherches sur la résistance des sols aux maladies. X. Comparaison de la microflore colonisant les racines de melons cultivés dans un sol résistant ou un sol sensible aux fusarioses vasculaires. *Agronomie*, **4** (8), 735-740.
- Alabouvette C., Rouxel F., Louvet J., 1979. Characteristics of Fusarium-wilt suppressive soils and prospects for their utilization in biological control, 165-182. In SCHIPPERS B. & GAMS W. : « *Soil-Borne Plant Pathogens* ». Acad. Press, 686 p.
- Alabouvette C., Rouxel F., Louvet J., 1980. Recherches sur la résistance des sols aux maladies. VII. Etude comparative de la germination des chlamydospores de *Fusarium oxysporum* et *Fusarium solani* au contact de sol résistant et sensible aux fusarioses vasculaires. *Ann. Phytopathol.*, **12** (1), 21-30.
- Cook R. J., Baker K. F., 1983. The nature and practice of biological control of plant pathogens. *Am. Phytopathol. Soc.*, St Paul MN, USA, 539 p.
- Cook R. J., Schroth M. N., 1965. Carbon and nitrogen compounds and germination of chlamydospores of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*. *Phytopathology*, **55**, 254-256.
- Cook R. J., Snyder W. C., 1965. Influence of host exudate on growth and survival of germlings of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*. *Phytopathology*, **55**, 1021-1025.
- Dix N. J., Mitchell C. P., 1976. Soil fungistasis and the theoretical colonization index of some soil fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, **67**, 136-139.
- Lockwood J. L., 1977. Fungistasis in soils. *Biol. Rev.*, **52**, 1-43.
- Lockwood J. L., 1981. Exploitation competition, 319-350. In D. T. WICKLOW & G. C. CARROLL : « *The Fungal Community. Its organization and role in the ecosystem* », M. Dekker, Inc., 833 p.
- Louvet J., Rouxel F., Alabouvette C., 1976. Recherches sur la résistance des sols aux maladies. I. Mise en évidence de la nature microbologique de la résistance d'un sol au développement de la fusariose vasculaire du melon. *Ann. Phytopathol.*, **8**, 425-436.
- Rouxel F., Alabouvette C., Louvet J., 1977. Recherches sur la résistance des sols aux maladies. II. Incidence de traitements thermiques sur la résistance d'un sol à la fusariose vasculaire du melon. *Ann. Phytopathol.*, **9**, 183-192.
- Rouxel F., Alabouvette C., Louvet J., 1979. Recherches sur la résistance des sols aux maladies. IV. Mise en évidence du rôle des *Fusarium* autochtones dans la résistance d'un sol à la fusariose vasculaire du melon. *Ann. Phytopathol.*, **11**, 199-207.
- Scher M. F., Baker R., 1982. Effect of *Pseudomonas putida* and a synthetic iron chelator on induction of soil suppressiveness to Fusarium wilt pathogens. *Phytopathology*, **72**, 1567-1573.
- Smith S. N., Snyder W. C., 1972. Germination of *Fusarium oxysporum* in soils favourable and unfavourable to wilt establishment. *Phytopathology*, **62**, 273-277.
- Smith S. N., 1977. Comparison of germination of pathogenic *Fusarium oxysporum* chlamydospores in host rhizosphere soils conducive and suppressive to wilts. *Phytopathology*, **67**, 502-510.