



HAL
open science

La sclérotiniose des trèfles et luzernes à *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. II. - Variabilité du parasite, résistance des plantes en conditions contrôlées

Guy Raynal, Francine Ferrari, Michelle Mouret

► To cite this version:

Guy Raynal, Francine Ferrari, Michelle Mouret. La sclérotiniose des trèfles et luzernes à *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. II. - Variabilité du parasite, résistance des plantes en conditions contrôlées. *Agronomie*, 1981, 1 (7), pp.573-578. <hal-00884297>

HAL Id: hal-00884297

<https://hal.science/hal-00884297v1>

Submitted on 11 May 2020

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.



HAL Authorization

La sclérotiniose des trèfles et luzernes à *Sclerotinia trifoliorum* Eriks.

II. - Variabilité du parasite, résistance des plantes en conditions contrôlées

Guy RAYNAL

avec la collaboration technique de Francine FERRARI & Michelle MOURET

I.N.R.A., Laboratoire de Botanique et Pathologie végétale,
Institut National Agronomique Paris-Grignon, 78850 Thiverval-Grignon.

RÉSUMÉ

Sclerotinia trifoliorum,
Variabilité,
Résistance,
Trèfle,
Luzerne.

Vingt et un isolats de *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. de trèfle violet (*Trifolium pratense* L.), trèfle incarnat (*T. incarnatum* L.) et luzerne (*Medicago sativa* L.) ont été examinés pour la variabilité de leurs caractères culturaux et, au moyen de contaminations artificielles, de leur pouvoir pathogène. De nombreux variants apparaissent spontanément dans les cultures pures. Ils diffèrent par le nombre et la taille des sclérotés, l'aspect et la couleur du mycélium ; certains produisent la forme microconidienne *Myrioconium*. Bien qu'il soit impossible dans la plupart des cas de relier le pouvoir pathogène aux caractères culturaux, 2 isolats à croissance lente et ne produisant pas de sclérotés se sont avérés dépourvus d'agressivité sur trèfle violet. Le pouvoir pathogène des isolats, testé sur 2 cultivars de trèfle violet, montre une variabilité importante, la plupart étant toutefois moyennement agressifs dans nos conditions expérimentales. Il n'existe aucune interaction isolat × cultivar. Les niveaux de résistance de 13 cultivars de trèfle violet et de 12 cultivars de luzerne ont été évalués avec un isolat de *S. trifoliorum*, sur des plantes âgées de 2 mois. Le trèfle violet est globalement plus sensible que la luzerne. Les cultivars tétraploïdes de trèfle violet sont plus résistants que les diploïdes. Les cultivars de luzerne montrent en général de bons niveaux de résistance. Parmi les trèfles et luzernes sauvages testés, certains possèdent de très hauts niveaux de résistance. *Medicago rugosa* Desr. et *M. scutellata* (L.) Mill. sont totalement immunes dans nos conditions. *Trifolium fragiferum* L. et *T. isthmocarpum* Brot. sont très résistants. *S. minor* Jagg. et *S. sclerotiorum* (Lib.) de By. se sont montrés dénués d'agressivité sur trèfle violet.

SUMMARY

Sclerotinia trifoliorum,
Variation,
Resistance,
Clover,
Alfalfa.

Red clover and alfalfa crown rot caused by Sclerotinia trifoliorum Eriks. II. - *Pathogen variability and plant resistance in controlled conditions*

Twenty one isolates of *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. from red clover (*Trifolium pratense* L.), crimson clover (*T. incarnatum* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.), have been tested for the variability of their cultural characters and, by artificial inoculation, for their pathogenicity. Spontaneous variants appeared in great number in pure cultures. They differed in sclerotial characteristics (number and size) and mycelial characteristics. Some exhibited the microconidial *Myrioconium* form. Although it was impossible in almost all cases to correlate pathogenicity and cultural behaviour, 2 slow-growing isolates without sclerotia showed no aggressiveness on red clover. The pathogenicity of isolates, tested on 2 cultivars of red clover showed a significant variation. However, many isolates were fairly aggressive in our experimental conditions. No cultivar × isolate correlation was evident. The resistance levels of 13 red clover and 12 alfalfa cultivars were evaluated with 1 isolate of *S. trifoliorum* on 2 months old plants. Red clover was more susceptible than alfalfa. Tetraploid cultivars of red clover were more resistant than diploids. In general, the alfalfa cultivars showed good levels of resistance. Among wild clovers and alfalfas, some showed very high levels of resistance. *Medicago rugosa* Desr. and *M. scutellata* (L.) Mill. were completely immune. *Trifolium fragiferum* L. and *T. isthmocarpum* Brot. were very resistant. *S. minor* Jagg. and *S. sclerotiorum* (Lib.) de By. were not aggressive on red clover.

I. INTRODUCTION

Dans la 1^{re} partie de cet article (RAYNAL, 1981), nous avons comparé diverses techniques de contamination du trèfle violet (*Trifolium pratense* L.) et de la luzerne

(*Medicago sativa* L.) par *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. Nous avons proposé une méthode qui semble au moins aussi fiable que les observations faites au champ à la suite d'attaques naturelles et qui donne des résultats bien plus rapides. Elle pourrait donc être utilisée pour la sélection de

plantes résistantes. Nous nous proposons dans cette 2^e partie d'étudier la variabilité du champignon, notamment de son pouvoir pathogène, avant d'apprécier la résistance en conditions artificielles des trèfles et luzernes cultivés.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Les isolats

Nous avons choisi 21 isolats parmi notre collection de *S. trifoliorum* réalisée grâce à des isolements sur trèfles et luzernes malades. La plupart des échantillons ont été reçus au printemps (mars-avril) et provenaient, en grande partie, de cultures semées à l'automne précédent, sur lesquelles les dégâts dus à la sclérotiniose étaient importants dès la fin de l'hiver.

Le code employé pour désigner les isolats est le suivant : ST, STi et SL désignent respectivement des isolats provenant de trèfle violet, trèfle incarnat (*T. incarnatum* L.) et luzerne. Le 1^{er} nombre indique le numéro du département d'origine de l'échantillon, le 2^e l'ordre d'arrivée de l'échantillon atteint de sclérotiniose, pour le département concerné. (ex. : ST 27.01 : 1^{er} isolement de *S. trifoliorum* sur trèfle violet dans l'Eure). Nous avons utilisé 9 isolats de trèfle violet et 12 de luzerne, provenant respectivement de 7 et 8 départements du Nord de la Loire, 1 isolat de trèfle violet de Suisse, ST CH.01 (fourni par D. SCHMIDT) et 1 isolat de trèfle incarnat de l'Indre, STi (fourni par J. GONDRAN).

Enfin nous avons comparé à ces isolats de *S. trifoliorum*, 1 isolat de *S. minor* provenant de sclérotés mélangés à la semence de *Medicago lupulina* L. et 1 isolat de *S. sclerotiorum* du carthame (*Carthamus tinctorius*) fourni par J. GONDRAN.

B. Culture du champignon *in vitro*

Les cultures destinées à la comparaison des caractères cultureux de *S. trifoliorum* sont réalisées en boîtes de Petri en polystyrène de 90 mm de diamètre, sur PDA (décoction de 250 g de pommes de terre, dextrose : 20 g, agar : 15 g, eau : 1 l), sous lumière fluorescente continue et à 20 °C.

Les cultures réservées aux contaminations des trèfles et des luzernes sont faites dans les mêmes conditions, mais sur PDA contenant seulement 8 g/l d'agar afin de faciliter la tenue de l'inoculum sur les plantes.

C. Contaminations artificielles, notations

Elles sont faites selon la méthode que nous avons décrite précédemment (RAYNAL, 1981), soit :

— culture des trèfles et des luzernes en serre, dans des terrines de 30 × 30 cm, sur un mélange de terre + sable (2/3, 1/3) ; 50 plantes par terrine.

— plantes âgées de 2 mois au moment de la contamination.

— contamination par dépôt au collet de chaque plante d'un implant prélevé en marge d'une culture de *Sclerotinia*, âgée de 3 j.

— les plantes sont maintenues pendant 4 j à 18 °C en atmosphère très humide, sous un éclairage de 6 500 lux et une photopériode de 12 h. Puis les plantes sont reportées en serre (22-28 °C) et sont arrosées le moins possible jusqu'à la notation.

— notation 10 j après la contamination. Les symptômes sont notés de 1 à 3 (1 = plante saine, 2 = plante vivante montrant des nécroses, 3 = plante morte).

D. Dispositif d'essai, analyse des résultats

Le pouvoir pathogène des isolats est testé selon le dispositif split-plot, chaque cultivar de trèfle violet étant représenté par 2 terrines de 50 plantes par isolat. La résistance des cultivars de trèfle et de luzerne est évaluée grâce au dispositif des blocs, avec respectivement 3 et 4 terrines de 50 plantes par cultivar. Les notes de symptômes et, après transformation angulaire de BLISS, les pourcentages de plantes saines font l'objet d'une analyse de variance.

III. RÉSULTATS

A. Variabilité morphologique *in vitro* de *S. trifoliorum*

Lorsque l'on isole *S. trifoliorum* des plantes malades, on obtient dans tous les cas un mycélium blanc à croissance rapide, légèrement aérien, qui forme en quelques jours des sclérotés de dimensions assez homogènes (2-5 mm), répartis sur toute la surface des colonies ou plus fréquemment rassemblés à leur périphérie. Les caractères cultureux sont assez semblables d'un isolat à l'autre. Mais au fur et à mesure des repiquages sur milieu nutritif, des variants dont le type cultural ne se manifeste pleinement qu'en boîte de Petri, apparaissent spontanément. De telles variations ont été signalées par BJÖRLING (1942), FRANSEN (1946), PURDY (1955), KOHN (1979 a). Nous avons pour notre part observé de nombreux variants cultureux que nous avons rassemblés pour simplifier en quelques types (fig. 1) se différenciant par le nombre, la dimension et la disposition des sclérotés sur les colonies, la couleur et l'aspect du mycélium, la présence ou l'absence de la forme microconidienne *Myrioconium* sp. Les types les plus fréquents sont cependant A et B, identiques à ceux obtenus lors de l'isolement du champignon (A : 38 p. 100 des isolats, B : 28 p. 100). Les types cultureux peuvent subir des variations d'un repiquage à l'autre si l'on utilise des parties âgées du mycélium. Par contre, les cultures obtenues à partir d'éléments mycéliens jeunes ou de sclérotés mûrs semblent plus stables. En outre, d'après des expériences en cours, il semblerait que la quantité de lumière reçue par les cultures, plus que sa qualité, ainsi que le site de prélèvement des implants mycéliens sur les colonies, influent sur la morphologie des cultures ultérieures. L'existence d'une éventuelle relation entre le type cultural et le pouvoir pathogène est examinée dans le paragraphe suivant.

B. Variabilité du pouvoir pathogène

Le tableau 1 montre que les isolats de *S. trifoliorum* possèdent des pouvoirs pathogènes significativement différents sur 2 cultivars de trèfle violet, « Lévezou » (diploïde) et « Tétré » (tétraploïde). Sur 21 isolats, 3 sont dépourvus d'agressivité sur les 2 cultivars, les autres étant moyennement pathogènes à très pathogènes. L'analyse de variance (effectuée seulement sur les isolats pathogènes) montre que le critère « pourcentage de plantes sans symptômes » est plus discriminant dans cet essai que le critère « notes des symptômes ». Toutefois, malgré toutes les précautions prises, le seuil de probabilité pour les différences entre cultivars est assez élevé (entre 5 et 10 p. 100) en raison de la variabilité importante des symptômes d'un bloc à l'autre. Aucune interaction significative n'existe entre les isolats et les cultivars, ce qui indique, selon VAN DER PLANK (1968), que l'on a simplement affaire à des isolats plus ou moins agressifs sur « Tétré » et « Lévezou ». Les niveaux de résistance respectifs de ces 2 cultivars sont d'ailleurs en

Figure 1

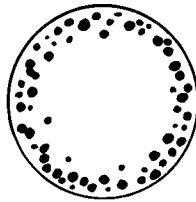
Types cultureux obtenus avec des isolats de *S. trifoliorum* sur PDA après 15 j à 20 °C sous lumière fluorescente.

Cultural types of *S. trifoliorum* isolates on PDA after 15 days et 20 °C and under fluorescent light.

Sclérotés présents :

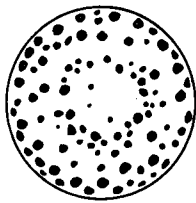
— Sclérotés Ø 2-5 mm à la surface du milieu ; mycélium blanc aérien.

- sclérotés à la périphérie de colonie, assez nombreux. —> Type A



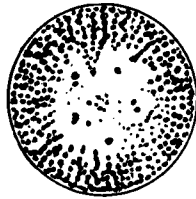
TYPE A

- sclérotés sur l'ensemble de la colonie, nombreux. —> Type B



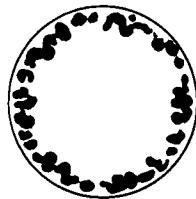
TYPE B

- Sclérotés Ø 1-3 mm, très nombreux, plus ou moins enfoncés dans le milieu, disposés selon des rayons de la colonie ; mycélium ras, brun plus ou moins foncé. —> Type C



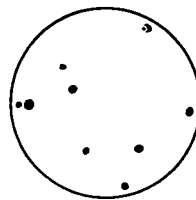
TYPE C

- Sclérotés Ø 5-15 mm à la surface du milieu, en gros amas disposés en 1 seul cercle périphérique ; mycélium blanc aérien. —> Type D



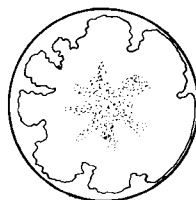
TYPE D

- sclérotés rares —> Type E



TYPE E

- Sclérotés absents ; mycélium blanc ou grisâtre à croissance lente et irrégulière —> Type F



TYPE F

accord avec les travaux d'autres auteurs (BOUCHET & PICQ, 1971 ; SCHMIDT, 1980) et nos précédents résultats (RAYNAL, 1981).

La comparaison entre les pouvoirs pathogènes des isolats de trèfle (ST) et de luzerne (SL) montre que le pourcentage d'isolats très pathogènes sur « Tétré » (moins de 20 p. 100 de plantes sans symptômes) est plus élevé pour les premiers (44 p. 100 de ceux-ci) que pour les seconds (8 p. 100), lesquels ne sont que moyennement pathogènes (pour 75 p. 100 d'entre eux) sur « Tétré ». On ne peut toutefois pas conclure d'après ces seuls résultats à une éventuelle spécialisation parasitaire de *S. trifoliorum* sur trèfle ou sur luzerne. Il conviendrait pour ce faire d'examiner un nombre plus élevé d'isolats et de les tester à la fois sur trèfle violet et sur luzerne. Le choix de l'isolat utilisé dans les prochains paragraphes pour l'évaluation de la résistance des trèfles et des luzernes ne tiendra donc pas compte de l'éventualité de la spécialisation du champignon.

Si l'on tente de relier maintenant le pouvoir pathogène aux types cultureux, on constate que les isolats à croissance lente, ayant perdu leur aptitude à produire des sclérotés (type F), ne sont pas agressifs. Le variant de type F, SL 28.01 b, apparu à partir de SL 28.01 a, de type A, en est un exemple. De même, lorsque les sclérotés sont produits en faible quantité (type E), les cultures correspondantes s'avèrent peu pathogènes. Les autres types, à croissance rapide et formant des sclérotés en quantités plus ou moins importantes, montrent des agressivités moyennes à très fortes sur les 2 cultivars testés. La présence de la forme conidienne *Mycroconium* sp. n'influe pas sur le pouvoir pathogène.

Remarquons que la variabilité morphologique et pathogénique du champignon ne se limite pas aux isolats. Nous l'avons en effet constatée pour de nombreux clones monoascospores issus d'ascospores récoltées à la fin de l'automne à La Minière (Yvelines), pour lesquels les résultats sont tout à fait comparables à ceux des isolats et de ce fait ne sont pas rapportés ici.

Notons enfin que *S. sclerotiorum* se montre très peu agressif et *S. minor* pas du tout sur les 2 cultivars de trèfle violet, malgré leur gamme d'hôtes bien plus étendue que celle de *S. trifoliorum* et leur possibilité reconnue d'attaquer certaines légumineuses fourragères (KOHN, 1979 b).

C. Résistance des cultivars de trèfle violet et de luzerne

Le tableau 2 donne les résultats obtenus avec notre isolat de référence ST 27.01, de pouvoir pathogène moyen, sur 13 cultivars de trèfle violet et 12 de luzerne. Malgré l'absence de confirmation statistique, on peut dire que les attaques sont en moyenne plus fortes sur trèfle que sur luzerne. Ceci vérifie bien les observations faites au champ sur les cultures en production. Avec l'isolat utilisé, les coefficients de variation sont très acceptables pour les notes de symptômes, mais bien plus élevés pour les pourcentages de plantes sans symptômes, d'où une relative imprécision pour ce type de notation. Les différences entre cultivars sont toutefois hautement significatives (seuil 1 p. 100) dans tous les cas. Nous avons mentionné dans le tableau la p.p.d.s. au seuil de 5 p. 100 pour mieux faire ressortir les différences souvent légères entre cultivars.

Le classement obtenu vérifie dans ses grandes lignes celui connu au champ pour quelques cultivars, sauf pour « Hungaropoly » qui s'avère ici plus sensible que dans les conditions naturelles. Les cultivars tétraploïdes, à l'exception d'« Hungaropoly », sont nettement plus résistants, notamment « Tétré », que la plupart des diploïdes.

TABLEAU 1

Variabilité du pouvoir pathogène de 21 isolats de *S. trifoliorum*, 1 isolat de *S. minor* et de 1 isolat de *S. sclerotiorum* sur 2 cultivars de trèfle violet.
Variation in the pathogenicity of 21 *S. trifoliorum* isolates, 1 *S. minor* isolate and 1 *S. sclerotiorum* isolate on 2 red clover cultivars

| Isolats | Notes des symptômes (de 1 à 3) | | Pourcentages de plantes sans symptômes | | Type cultural | Année d'isolement | Pathogénie sur « Tétré » |
|--|--|-------|---|---|--|----------------------|-----------------------------|
| | Lévezou | Tétré | Lévezou | Tétré | | | |
| <i>S. trifoliorum</i> | | | | | | | |
| SL 28.01 b | 1,34 | 1,40 | 79,6 | 94,0 | F | 1980 | Faible à nulle |
| SL 78.01 | 1,20 | 1,11 | 85,6 | 92,4 | F | 1974 | |
| ST CH.01 | 1,25 | 1,40 | 81,8 | 76,1 | E | 1976 | |
| SL 59.04 | 2,38 | 2,00 | 23,6 | 43,6 | A * | 1978 | Moyenne |
| SL 95.01 | 2,38 | 2,02 | 25,5 | 41,3 | B | 1977 | |
| ST 35.02 | 2,87 | 2,15 | 4,1 | 39,1 | A | 1980 | |
| SL 59.03 | 2,60 | 2,01 | 13,1 | 36,2 | A * | 1977 | |
| SL 35.01 | 2,87 | 2,10 | 3,0 | 35,5 | B | 1977 | |
| SL 28.01 a | 2,35 | 2,24 | 30,6 | 34,0 | A | 1975 | |
| ST 27.01 | 2,32 | 2,01 | 25,2 | 32,5 | C | 1974 | |
| SL 78.02 | 2,82 | 2,42 | 7,6 | 29,4 | B * | 1972 | |
| SL 77.02 | 2,74 | 2,26 | 10,1 | 24,3 | B | 1980 | |
| SL 72.01 | 2,65 | 2,37 | 9,6 | 22,5 | A | 1976 | |
| ST 21.01 | 2,69 | 2,25 | 9,5 | 21,0 | A | 1976 | |
| SL 59.01 | 2,66 | 2,41 | 7,1 | 20,2 | A | 1974 | |
| ST i | 2,75 | 2,50 | 6,5 | 18,2 | C | 1976 | |
| ST 78.01 | 2,74 | 2,53 | 3,6 | 17,2 | D | 1976 | |
| ST 61.01 | 2,76 | 2,51 | 7,8 | 13,1 | B | 1976 | Forte à Très forte |
| SL 61.01 | 2,83 | 2,67 | 4,5 | 10,2 | A * | 1973 | |
| ST 77.01 | 2,85 | 2,55 | 2,0 | 9,1 | B | 1980 | |
| ST 76.01 | 2,79 | 2,74 | 0 | 6,0 | D | 1980 | |
| Moyenne sur isolats pathogènes | 2,67 | 2,32 | 10,7 | 25,2 | (*) : présence du stade <i>Myrioconium</i> sp. | | |
| <i>S. minor</i> | 1,00 | 1,00 | 100 | 100 | | 1980 | |
| <i>S. sclerotiorum</i> | 1,54 | 1,26 | 72,9 | 86,6 | | 1978 | |
| Analyse de variance sur isolats pathogènes de <i>S. trifoliorum</i> | — Différences entre : | | | — Différences entre : | | | |
| | cultivars = S à 10 p. 100 (ppds = 0,4), isolats = NS, blocs = NS | | | cultivars = S à 10 p. 100 (ppds = 8,8), isolats = S à 5 p. 100 (ppds = 9,4), blocs = NS | | | |
| | — Interaction : | | | — Interaction : | | | |
| | isolats × cultivars = NS | | | isolats × cultivars = NS | | | |

Nous ne possédons aucune référence sûre concernant la résistance au champ des cultivars de luzerne, car les notations varient beaucoup d'un lieu et d'une année à l'autre. Notre technique s'étant montrée valable pour classer les cultivars de trèfle violet, on peut penser qu'il en est de même pour la luzerne. « Vertus » et « Euver » devraient donc se montrer généralement plus résistants à la sclérotiniose dans les conditions naturelles que les autres cultivars.

D. Résistance de quelques espèces de trèfles et de luzernes

Il est intéressant de connaître la résistance des espèces sauvages afin de préciser la gamme d'hôtes de *S. trifoliorum* et, par là, ses possibilités de survie en l'absence des espèces cultivées, et de déceler d'éventuelles sources de résistance. Dans ce but, nous avons testé quelques espèces de *Trifolium* et *Medicago* à l'aide de l'isolat ST 27.01. Les quantités de semences disponibles et leur faculté germinative étant souvent faibles, surtout pour les *Trifolium*, nous n'avons pas pu réaliser de répétitions dans la plupart des cas, donc

d'interprétation statistique. Ces réserves étant faites, nous constatons, d'après le tableau 3, que les niveaux de résistance moyens ou élevés ne sont pas rares chez les trèfles et sont fréquents chez les luzernes. C'est ainsi que *T. fragiferum* L. et *T. isthmocarpum* Brot. sont très résistants dans les conditions de l'essai. La résistance de la première espèce ne semble pas seulement liée à ses facultés de régénération par les tiges rampantes à enracinement rapide qu'elle produit. En effet, *T. isthmocarpum*, résistant, n'en possède pas alors que *T. repens* L., bien moins résistant que *T. fragiferum*, en émet. D'autre part, les espèces de luzernes très résistantes montrent des caractéristiques tissulaires très différentes : *M. rugosa* Desr. possède des tiges très dures alors que *M. scuellata* (L.) Mill., *M. tornata* (L.) Mill. et *M. truncatula* Gaertn. ont des tiges aussi tendres que *M. sativa*, à âge égal. La résistance à la sclérotiniose ne peut donc pas s'expliquer par des caractères morphologiques ou tissulaires simples.

Remarquons enfin que certaines espèces utilisées comme plantes fourragères sont sensibles à la sclérotiniose. C'est le cas, pour les trèfles, de *T. alexandrinum* L., *T. hybridum* L., *T. incarnatum* L., *T. pannonicum* Jacq. et, pour les luzernes, de *M. lupulina* L.

TABLEAU 2

Niveaux de résistance de quelques cultivars de trèfle violet et de luzerne à 1 isolat de *S. trifoliorum*.
Resistance levels of some red clover and alfalfa cultivars against 1 isolate of *S. trifoliorum*

| Cultivars | Ploïdie | Trèfle violet | | | Luzerne | | |
|-----------------------|---------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | | Résistance au champ | Notes des symptômes (de 1 à 3) | Pourcentage de plantes sans symptômes | Cultivars | Notes des symptômes (de 1 à 3) | Pourcentage de plantes sans symptômes |
| Tétri | 4n | Très bonne | 2,11 a | 46,6 a | Vertus | 1,76 a | 61,8 a |
| Red Head | 4n | ? | 2,45 bc | 18,6 b | Euver | 1,76 a | 60,5 a |
| Temara | 4n | Très bonne | 2,51 bcd | 17,0 bc | Prima | 1,97 ab | 49,8 ab |
| Triel | 2n | ? | 2,62 cde | 16,6 bcd | Ancre | 2,05 ab | 45,0 abc |
| Violetta | 2n | Bonne | 2,60 bcde | 15,4 bcd | Verneuil | 2,30 bc | 33,7 bcd |
| Kuhn | 2n | Bonne | 2,34 ab | 15,1 bcd | Sverre | 2,32 bc | 33,4 bcd |
| Alpilles | 2n | ? | 2,69 cde | 13,1 bcd | Appolo | 2,16 bc | 32,9 bcd |
| Grassland H. | 2n | ? | 2,78 de | 9,7 bcd | Europe | 2,41 c | 29,3 cd |
| Heges Hohen. | 2n | ? | 2,77 de | 9,7 bcde | Anchor | 2,31 bc | 27,2 cd |
| Attila | 2n | ? | 2,70 cde | 9,6 bcde | Lutèce | 2,50 c | 24,2 d |
| Hungaropoly | 4n | Assez bonne | 2,61 bcde | 7,6 cde | Olympic | 2,52 c | 21,2 d |
| Lévezou | 2n | Mauvaise | 2,70 cde | 7,3 de | Vanguard | 2,51 c | 16,2 d |
| Fetzer Kitz. | 2n | Mauvaise | 2,85 e | 4,7 e | | | |
| Analyse de variance : | | | | | | | |
| Moyenne générale | | | 2,60 | 14,7 | 2,21 | 36,3 | |
| P.p.d.s. 5 p. 100 | | | 0,30 | 9,5 | 0,38 | 18,1 | |
| Diff. entre blocs | | | NS | NS | NS | NS | |
| Diff. entre cultivars | | | HS | HS | HS | HS | |
| C.V. (p. 100) | | | 11,2 | 38,3 | 12,1 | 34,5 | |

TABLEAU 3

Pourcentages de plantes sans symptômes de *Trifolium spp.* et *Medicago spp.* à la suite d'une contamination artificielle avec 1 isolat de *Sclerotinia trifoliorum*

Percentages of symptomless plants of *Trifolium spp.* and *Medicago spp.* after artificial inoculation with 1 isolate of *S. trifoliorum*

| | Pourcentages | Nombre de plantes testées | | Pourcentages | Nombre de plantes testées |
|------------------------------------|--------------|---------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| <i>Trifolium spp.</i> | | | <i>Medicago spp.</i> | | |
| <i>T. alexandrinum</i> L. | 10,5 | 38 | <i>M. ciliaris</i> Wild. | 70,0 | 53 |
| <i>T. angulatum</i> Waldst et Kir. | 50,0 | 12 | <i>M. hispida</i> Gaertn. | 61,0 | 77 |
| <i>T. angustifolium</i> L. | 46,6 | 15 | <i>M. littoralis</i> Rohde | 35,7 | 98 |
| <i>T. armenium</i> Willd. | 43,2 | 37 | <i>M. lupulina</i> L. | 34,3 | 89 |
| <i>T. carmeli</i> Boiss. | 5,2 | 19 | <i>M. marina</i> L. | 62,5 | 8 |
| <i>T. fragiferum</i> L. | 90,9 | 21 | <i>M. orbicularis</i> (L.) Bart. | 64,2 | 14 |
| <i>T. hybridum</i> L. | 12,5 | 32 | <i>M. rugosa</i> Desr. | 100 | 193 |
| <i>T. incarnatum</i> L. | 8,1 | 49 | <i>M. scutellata</i> (L.) Mill. | 100 | 185 |
| <i>T. isthmocarpum</i> Brot. | 94,7 | 39 | <i>M. tornata</i> (L.) Mill. | 84,1 | 82 |
| <i>T. lappaceum</i> L. | 25,0 | 12 | <i>M. truncatula</i> Gaertn. | 84,5 | 240 |
| <i>T. michelianum</i> Savi | 71,4 | 21 | <i>M. varia</i> Grossh. | 33,7 | 80 |
| <i>T. miegeanum</i> Mairc | 62,5 | 32 | | | |
| <i>T. molinieri</i> L. | 40,0 | 10 | | | |
| <i>T. nigrescens</i> Viv. | 33,3 | 3 | | | |
| <i>T. pannonicum</i> Jacq. | 11,1 | 27 | | | |
| <i>T. pratense</i> L. | 41,3 | 29 | | | |
| <i>T. repens</i> L. | 58,8 | 34 | | | |
| <i>T. rubens</i> L. | 55,8 | 43 | | | |

IV. CONCLUSION

Nous avons pu évaluer, grâce aux contaminations artificielles, la variabilité du pouvoir pathogène du parasite et de la résistance de quelques légumineuses fourragères. Les isolats montrent des agressivités variées, sans rapport mar-

qué, sauf rares exceptions, avec le type cultural. Cette hétérogénéité morphologique et pathogénique se retrouve pour les clones monoasporés. Elle est donc très générale chez *S. trifoliorum* et ne dépend pas du type d'isolement (isolat ou clone).

Ces agressivités variables peuvent expliquer en partie

l'inconstance des niveaux d'attaque que l'on observe dans la nature ou qui sont signalés par les expérimentateurs travaillant en conditions contrôlées. Cependant, les classements des cultivars restent les mêmes d'un lieu ou d'un essai à l'autre pourvu que la contamination (naturelle ou artificielle) soit suffisamment homogène. C'est ainsi que les meilleurs cultivars de trèfle violet (« Tétré », « Temara » et « Rotra » — non testé ici à cause de semences défectueuses —), tous tétraploïdes, se montrent partout les plus résistants à la sclérotiniose et donc les plus pérennes. Ceci est dû à l'absence d'interaction isolat \times cultivar que nous avons montrée dans nos essais. On peut donc penser que la sélection de cultivars plus résistants de trèfle violet, certes

difficile, ne sera sans doute pas mise en défaut par l'apparition de races du parasite.

En ce qui concerne la luzerne, on peut tenir le même raisonnement, mais les niveaux de résistance actuels sont suffisamment élevés, d'après nos essais, pour les cultivars par ailleurs les plus intéressants. La sélection pour la résistance à la sclérotiniose ne s'impose donc pas dans l'immédiat pour cette culture, d'autant qu'avec certaines précautions culturales (semis d'automne à éviter), la pérennité de la luzerne n'est pas très affectée par *S. trifoliorum*, contrairement à celle du trèfle violet.

Reçu le 16 février 1981.

Accepté le 21 avril 1981.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Björling K.**, 1942. Undersökningar rörande Klöverrotan. II. Studier av utvecklingshistoria och variation hos *Sclerotinia trifoliorum*. in *Medd. Växtskyddsanst., Stockh.*, **37**, 154 pp.
- Bouchet Y., Picq G.**, 1971. Action du quintozone sur le *Sclerotinia* du trèfle violet et comportement de divers cultivars vis-à-vis du parasite. *Ann. Amélior. Plant.*, **21** : 243-249.
- Frandsen K. J.**, 1946. Studier over *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson. in *Det Danske Forlag. København*. 220 pp.
- Kohn L. M.**, 1979 a. A monographic revision of the genus *Sclerotinia*. *Mycotaxon*, **9** : 365-444.
- Kohn L. M.**, 1979 b. Delimitation of the economically important plant pathogenic *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, **69** : 881-886.
- Purdy L. H.**, 1955. A broader concept of the species *Sclerotinia sclerotiorum* based on variability. *Phytopathology*, **45** : 421-427.
- Raynal G.**, 1981. La sclérotiniose des trèfles et luzernes à *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. I. Choix d'une méthode de contamination artificielle. *Agronomie*, **1**, 7.
- Schmidt D.**, 1980. Etudes sur la résistance du trèfle violet à *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. *Revue Suisse Agric.*, **12** : 197-206.
- Van Der Plank J. E.**, 1968. Disease resistance in plants. *Academic Press, New York and London*, 206 p.