



HAL
open science

Inventaire, fréquence et agressivité des différentes espèces ou variétés de *Fusarium* responsables de la pourriture sèche des tubercules de pomme de terre

Bernard Tivoli, Bernard Jouan, Marie-Thérèse Sanson, Emile Lemarchand

► To cite this version:

Bernard Tivoli, Bernard Jouan, Marie-Thérèse Sanson, Emile Lemarchand. Inventaire, fréquence et agressivité des différentes espèces ou variétés de *Fusarium* responsables de la pourriture sèche des tubercules de pomme de terre. *Agronomie, EDP Sciences*, 1981, 1 (9), pp.787-794. hal-00884325

HAL Id: hal-00884325

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00884325>

Submitted on 1 Jan 1981

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.

Inventaire, fréquence et agressivité des différentes espèces ou variétés de *Fusarium* responsables de la pourriture sèche des tubercules de pomme de terre

Bernard TIVOLI & Bernard JOUAN

avec la collaboration technique de Marie-Thérèse SANSON et Emile LEMARCHAND

I.N.R.A., Station de Pathologie végétale, Centre de recherches de Rennes, F 35650 Le Rheu.

RÉSUMÉ

Fusarium,
Pomme de terre,
Inventaire,
Fréquence,
Agressivité.

Plusieurs espèces ou variétés de *Fusarium* sont isolées de tubercules de pomme de terre présentant des symptômes de pourriture. *F. roseum* var. *sambucinum*, *F. solani* var. *coeruleum*, *F. roseum* var. *arthrosporioides* sont les espèces ou les variétés les plus fréquemment représentées. Des souches de *F. roseum* var. *graminearum*, de *F. roseum* var. *culmorum*, de *F. roseum* type X et de *F. oxysporum* sont également isolées.

Si *F. roseum* var. *sambucinum* et *F. solani* var. *coeruleum* semblent constituer des agents de pourriture sèche très dangereux dans les conditions climatiques de notre pays (l'optimum du développement de la maladie se situe aux environs de 15 °C) ; *F. roseum* var. *arthrosporioides* peut provoquer des pourritures à partir de 18-20 °C. *F. roseum* var. *graminearum* et *F. roseum* var. *culmorum* occasionnent, quant à eux, des dégâts à des températures voisines de 25-30°C. Le rôle parasitaire de *F. roseum* type X et de *F. oxysporum* n'est pas clairement établi puisqu'ils provoquent peu (ou pas) de nécroses sur tubercules.

SUMMARY

Fusarium,
Potato,
Importance,
Frequency,
Pathogenicity.

Importance and pathogenicity of the different Fusarium species and varieties causing dry-rot in potato tubers

Fusarium isolation from dry-rot potato tubers of 1843 samples harvested in 1978 and 1956 samples harvested in 1979 was carried out.

F. roseum var. *sambucinum* proved to be the predominating species in 35-40 p. 100 of the samples ; the species second in frequency were *F. solani* var. *coeruleum* and *F. roseum* var. *arthrosporioides* ; lastly, *F. roseum* var. *culmorum*, *F. roseum* var. *graminearum*, *F. roseum* type X and *F. oxysporum* were also found. As to their pathogenicity, *F. roseum* var. *sambucinum* was found to be highly pathogenic (from 5 to 30 °C) ; *F. solani* var. *coeruleum*, after a slow establishment on the potato tubers, is very pathogenic at 15 °C. *F. roseum* var. *arthrosporioides* is pathogenic from 18 °C to 30 °C. These three *Fusarium* species or varieties can be considered as the most important causal agents of dry rot of potato tubers. *F. roseum* var. *culmorum* and *F. roseum* var. *graminearum* are pathogenic only at 25-30 °C. *F. roseum* type X and *F. oxysporum* are slightly pathogenic to apathogenic.

I. INTRODUCTION

Les parasites agents de pourriture des tubercules de pomme de terre (*Fusarium* sp., *Phoma* sp., *Erwinia* sp.) sont susceptibles de provoquer, certaines années, d'importantes pertes pendant la conservation du plant (BOYD, 1972). Le développement de ces agents est favorisé par les blessures occasionnées lors de la récolte ou des opérations de manutention en vue du stockage et de la commercialisation. Les derniers travaux relatifs à la fusariose de la pomme de terre en France sont dus à LANSADE (1950). Cette maladie est alors attribuée à *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Plus récemment, TIVOLI *et al.* (1979) ont mis en évidence, dans les locaux de conservation, un ensemble d'espèces et de variétés de *Fusarium* dont le rôle parasitaire n'a pas été précisé. A l'étranger, les nombreux travaux

réalisés montrent que plusieurs espèces ou variétés de *Fusarium* sont susceptibles de provoquer une pourriture sèche des tubercules. Ainsi, Mc KEE (1954), en Grande-Bretagne, attribue la maladie à *F. coeruleum* (93 p. 100 des cas), *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. (6 p. 100 des cas) et *F. arthrosporioides* Sherb. ou *F. tricinctum* (Corda) Sacc. (1 p. 100 des cas) ; BOYD (1972) relate qu'en Amérique du Nord, la maladie est due surtout à *F. sulphureum* Schel et, pour une moindre part, à *F. coeruleum* et *F. trichothecioides* Wollenw. Enfin, plus récemment PETT & GOTZ (1978) notent qu'en Allemagne de l'Est, des isollements réalisés à partir de tubercules présentant des symptômes en cours d'évolution donnent 79 p. 100 de *F. sulphureum*, 13 p. 100 de *F. coeruleum*, les autres *Fusarium* étant constitués de *F. avenaceum* et *F. culmorum* (W. G. Smith) Sacc. Il semble donc, d'après ces quelques exemples, que chaque pays ou

chaque région du globe, héberge des populations pathogènes de *Fusarium* qui leur sont plus ou moins spécifiques.

Une réactualisation des connaissances sur les agents de pourriture fusarienne en France s'impose afin de pouvoir mieux orienter les travaux de recherche destinés à améliorer les possibilités de lutte. Ce travail se propose d'examiner les différents agents de fusariose rencontrés, d'étudier leur fréquence et de préciser leur agressivité.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Fréquence des différentes espèces et variétés de *Fusarium*

Des échantillons d'environ 10 tubercules présentant des symptômes de pourriture sèche lors de la conservation sont prélevés dans différentes localités ; 30 p. 100 d'entre-eux appartiennent au cultivar « Bintje » (cultivar le plus répandu en France), le reste étant constitué de nombreux autres cultivars dont les principaux sont « Claustar », « Apollo », « Sirtema » et « Ostara ». Les isolements sont effectués sur milieu gélosé à base d'extrait de malt à 2 p. 100 à raison de 5 boîtes de Petri par échantillon. Ils ont permis d'obtenir 1 843 isolats de *Fusarium* en 1978 et 1 456 isolats de *Fusarium* en 1979.

2. Détermination des espèces ou variétés de *Fusarium*

La nomenclature adoptée dans cette étude est celle de MESSIAEN & CASSINI (1968) et de MESSIAEN *et al.*, (1976). Les différentes espèces citées ci-dessus deviennent dans cette nomenclature :

F. coeruleum : *F. solani* var. *coeruleum* (Sacc.) Booth

F. avenaceum : *F. roseum* var. *avenaceum* (Sacc.) Sn. et H.

F. arthrosporioides : *F. roseum* var. *arthrosporioides* (Sherb.) Messiaen et Cassini.

F. tricinctum : *F. tricinctum* (Cda) Sn. et H.

F. sulphureum : *F. roseum* var. *sambucinum* (Fuck.) Sn. et H.

F. culmorum : *F. roseum* var. *culmorum* (Schwabe) Sn. et H.

F. graminearum : *F. roseum* var. *graminearum* (Schwabe) Sn. et H.

La détermination s'effectue après repiquage de chacune des colonies isolées sur 2 milieux gélosés : un milieu complet à base d'extrait de pomme de terre (P.D.A., 40 g/l) et un milieu minéral additionné de glucose (milieu de TANAKA-OU, 1972- modifié selon BOISSONNET-MENES & LECOQ, 1976). Après incubation des colonies (23 °C, éclaircissement de 10 000 lux avec une photopériode de 12 h), l'identification des *Fusarium* est réalisée en faisant appel aux divers critères macro- et microscopiques habituels. Les colonies présentant sur les 2 milieux des différences de morphologie, la détermination est facilitée. Ainsi, sur le milieu Tanaka, *F. solani* var. *coeruleum* développe sa pigmentation azurée tandis que *F. roseum* var. *arthrosporioides* se colore en rouge carmin avec un mycélium aérien blanc très dense. La différence d'aspect des colonies de cette dernière variété de *Fusarium* sur PDA et sur Tanaka permet sa distinction des autres variétés de *Fusarium roseum*. Enfin le milieu Tanaka induit chez *F. roseum* type X, décrit par MESSIAEN *et al.* (1976), la formation de chlamydospores caractéristiques de ce type alors que cette induction est absente chez *F. roseum* var. *culmorum*. *F. roseum* type X,

décrit par MESSIAEN *et al.* (1976), est caractérisé en outre par des macroconidies « plus pointues et plus busquées à l'extrémité, plus minces à la base », que celles de *F. roseum* var. *culmorum* et par des chlamydospores très abondantes et « d'allure analogue à celle des *equiseti* ».

3. Les tests d'inoculation sur tubercules

Les tests d'agressivité des isolats sont réalisés sur des tubercules entiers du cultivar « Bintje » récoltés depuis environ 3 mois et conservés dans un local réfrigéré à 4 °C. Ces tubercules désinfectés, par trempage dans l'alcool pendant 30 s, sont séchés puis blessés dans leur partie médiane, à l'aide d'un emporte-pièce permettant de réaliser un puits d'un diamètre et d'une profondeur de 5 mm.

L'inoculation consiste à déposer dans chaque puits une pastille colonisée par le champignon. Les tubercules ainsi inoculés sont mis en incubation à une température de 15 °C (température optimale pour le développement des pourritures de *Fusarium* selon BOYD, 1972). Trois semaines plus tard, on note après avoir sectionné les tubercules selon leur grand axe passant par le point d'inoculation, les caractéristiques de la nécrose : largeur et profondeur. Les mesures présentées dans les résultats sont mentionnées après déduction de 5 mm correspondant au puits initial (fig. 1).

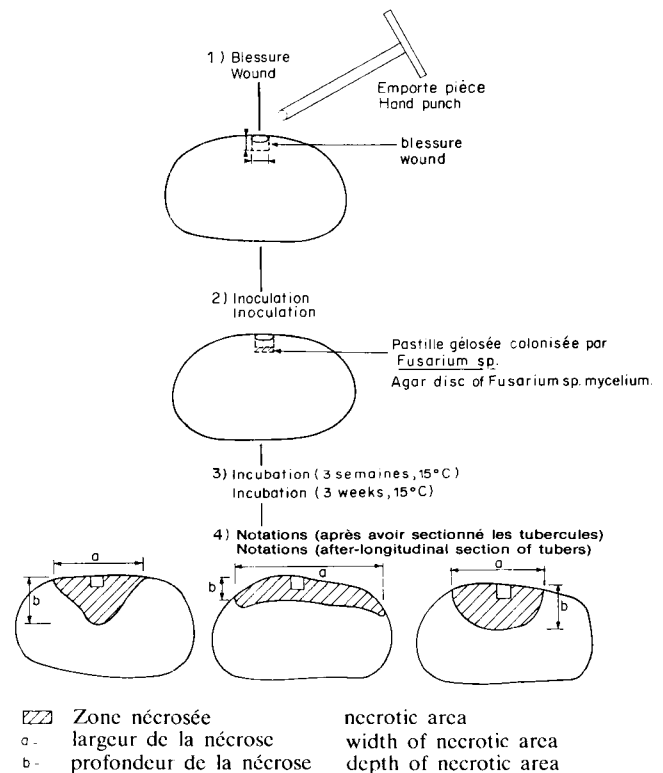


Figure 1

Méthode d'inoculation des tubercules de pomme de terre par les *Fusarium* et appréciation de la taille des nécroses.

Inoculation technique of potato tubers by *Fusarium* and evaluation of the rot-size.

III. RÉSULTATS

1. Nature et fréquence des différents *Fusarium* isolés

a) Nature des agents de Fusariose isolés

Trois espèces de *Fusarium* sont principalement représentées. Il s'agit de *F. solani* var. *coeruleum*, *F. roseum* (var.

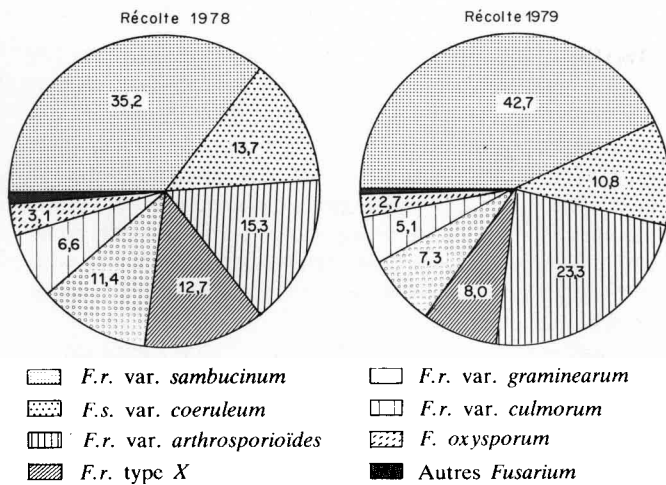


Figure 2
Fréquence des différentes espèces ou variétés de *Fusarium* isolées de pourriture des tubercules de pomme de terre récoltés en 1978 et 1979 (en p. 100).

Percentage of the different *Fusarium* species or varieties isolated from the rots of potato tubers lifted in 1978 and 1979.

sambucinum, var. *arthrosporioïdes*, var. *graminearum*, var. *culmorum*, type X) et *F. oxysporum* (Schlecht) Sn. et H. Dans une très faible proportion des souches de *F. roseum* var. *gibbosum* (Wr.) Messiaen & Cassini et de *F. tricinctum* ont également été isolées.

b) Fréquence

La fréquence relative des différents *Fusarium* varie peu entre les 2 années comparées (fig. 2). Ainsi, *F. roseum* var. *sambucinum* constitue l'agent pathogène le plus répandu puisqu'il représente entre 35 et 40 p. 100 de la flore fusarienne. Les autres *Fusarium* sont présents dans une plus faible proportion : *F. solani* var. *coeruleum* représente entre 11 et 13 p. 100 des espèces de *Fusarium*, *F. roseum* var. *arthrosporioïdes* 15 à 23 p. 100, *F. roseum* var. *graminearum* et type X ont à peu près la même fréquence (8 à 12 p. 100). Enfin, *F. roseum* var. *culmorum* et *F. oxysporum* sont isolés dans peu de cas, respectivement 5 à 7 p. 100 et 3 p. 100 ; *F. roseum* var. *gibbosum* et *F. tricinctum* représentent environ 0,5 p. 100 des espèces de *Fusarium* isolées.

2. Agressivité des différentes espèces ou variétés de *Fusarium* isolées

Le rôle des *Fusarium* comme agents saprophytes, susceptibles de s'introduire sur des lésions occasionnées par d'autres parasites, est bien connu, aussi avons-nous été amenés à réinoculer ces *Fusarium* à des tubercules de pomme de terre pour déterminer leur aptitude au parasitisme.

Dix isolats de chacune des espèces ou variétés de *Fusarium*, isolés précédemment sont inoculés sous forme de pastilles gélosées colonisées par du mycélium à 10 tubercules du cultivar « Bintje ». Afin d'évaluer l'importance de la blessure dans le processus d'infection, l'inoculum est soit déposé sur le périoderme des tubercules non blessés, soit introduit dans des cavités ménagées à la surface des tubercules. Les tubercules sont ensuite placés en atmosphère humide, à une température de 15 °C, pendant 3 semaines.

Après ce temps d'incubation, un feutrage mycélien s'est développé à la surface des tubercules non blessés mais

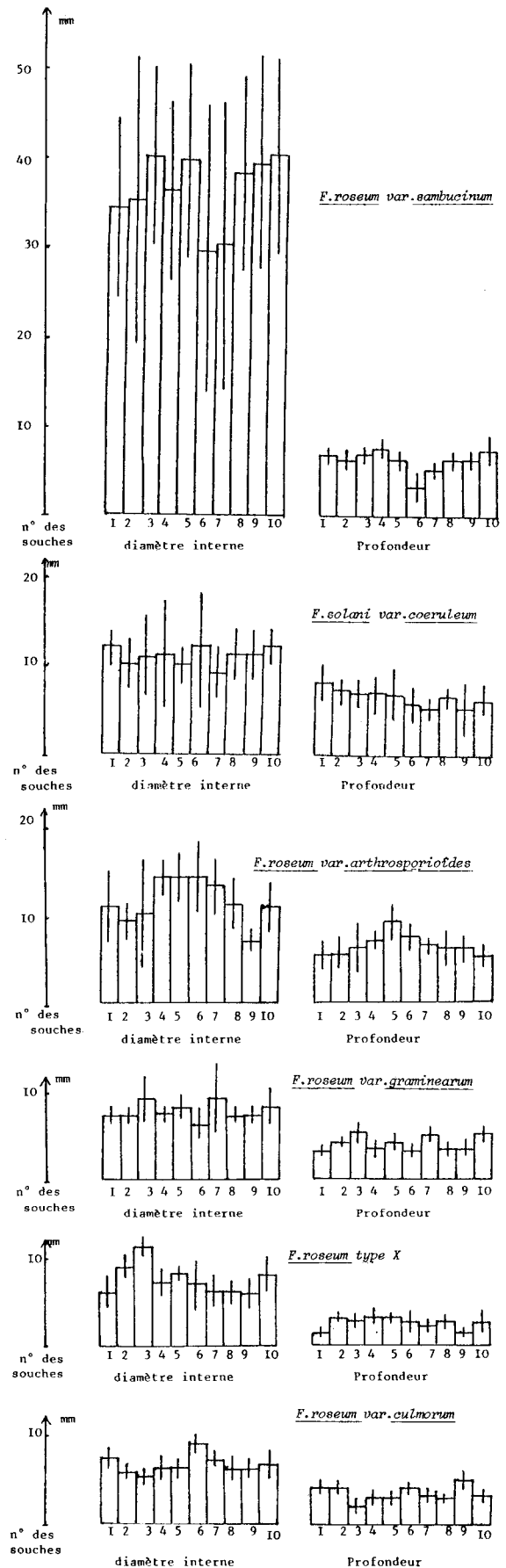


Figure 3
Agressivité de 10 souches de 6 espèces ou variétés de *Fusarium* sur tubercules de pomme de terre (exprimée par la taille de la largeur et de la profondeur de la nécrose en mm).
Pathogenicity of 10 strains of *Fusarium* species or varieties on potato tubers (mean of width and depth of rot-mm).

aucun signe de pourriture ne s'est manifesté, sauf chez les tubercules inoculés par *F. roseum* var. *sambucinum*. Les nécroses de petite taille sont alors localisées dans le tubercule à la base des germes développés pendant l'incubation. Il est vraisemblable que le champignon se soit introduit dans les tubercules grâce aux microblessures provoquées sur le périoderme par l'émergence des germes.

Les tubercules blessés présentent, après incubation, des degrés d'attaque différents. On peut selon la gravité du symptôme (fig. 3), distinguer 3 groupes d'agents pathogènes (les 10 isolats de *F. oxysporum* et les 3 isolats de *F. roseum* var. *gibbosum* testés ne provoquant aucune nécrose sur les tubercules) :

a) Groupe très agressif

Ce groupe se limite à la seule espèce, *F. roseum* var. *sambucinum*. Dès le 2^e jour après l'inoculation, le parasite provoque des lésions dont l'extension entraîne une pourriture importante des tubercules. Il occasionne de loin les symptômes les plus graves puisque la largeur des lésions peut atteindre, en 3 semaines, 3 à 4 cm. Le champignon ne semble pas pouvoir progresser à l'intérieur du tubercule puisque la nécrose reste relativement localisée au cortex. La variabilité entre les isolats est faible.

b) Groupe moyennement agressif

Ce groupe est constitué de *F. solani* var. *coeruleum* et de *F. roseum* var. *arthrosporioides*. Bien que les types de symptômes soient différents, la taille des nécroses occasionnées par ces 2 champignons varie entre 1 et 1,5 cm de largeur et atteint à peine 1 cm en profondeur. *F. solani* var. *coeruleum*, après une phase d'installation plus lente que *F. roseum* var. *sambucinum*, provoque un symptôme « en coin » typique, avec une limite diffuse entre les zones saine et nécrosée (BOYD, 1972) tandis que le contour de la pourriture occasionnée par *F. roseum* var. *arthrosporioides* est généralement plus net. Ce dernier parasite provoque, dans le tubercule, une large cavité dont les parois sont tapissées de mycélium. A ce groupe on doit également associer l'espèce *F. tricinatum* dont les 3 isolats testés provoquent des dégâts identiques à ceux de *F. roseum* var. *arthrosporioides*.

c) Groupe peu agressif

Ce groupe comprend *F. roseum* var. *graminearum*, *F. roseum* var. *culmorum* et *F. roseum* type X. Ces champignons provoquent dans les conditions de l'expérience, des pourritures peu développées, de 0,5 à 1 cm de largeur et de profondeur, extrêmement sèches. La pourriture qui se développe jusqu'au 4^e jour après l'inoculation ne s'étend pas par la suite ; il se forme une cavité partiellement remplie d'une matière d'aspect farineux et séparée des tissus sains par une zone nécrosée, d'environ 1 mm de largeur, qui se détache facilement des tubercules.

Ainsi, il existe une grande différence dans l'aptitude de chacune de ces espèces ou variétés de *Fusarium* à provoquer des symptômes (fig. 4). Par contre, l'agressivité varie peu entre les isolats, au sein d'une même espèce ou variété de *Fusarium*. Il faut remarquer également que, parmi les mesures effectuées, la profondeur des lésions, qui est dans tous les cas peu développée, ne permet pas de distinguer les *Fusarium* étudiés. La mesure de la largeur des lésions permet une meilleure comparaison.

3. Action de la température sur le développement des différentes espèces ou variétés de *Fusarium*

Afin de préciser l'influence de la température sur le développement des pourritures, l'isolat le plus agressif, choisi à l'intérieur de chacune des espèces ou variétés de *Fusarium* précédemment citées, est inoculé à des tubercules du cultivar « Bintje ». Vingt tubercules inoculés sont placés à 5, 10, 15, 20, 25 et 30 °C pendant 2 semaines. La mesure des largeurs des nécroses (fig. 5) permet de classer les *Fusarium* en 3 groupes en fonction de l'optimum thermique d'infection (la souche de *F. oxysporum* n'ayant pas provoqué de symptômes, quelles que soient les conditions de température).

a) Groupe à optimum thermique élevé

Ce groupe comprend *F. roseum* var. *arthrosporioides*, *F. roseum* var. *graminearum* et *F. roseum* var. *culmorum*. Ces *Fusarium* produisent des symptômes de pourriture sèche à 25-30 °C mais seulement des nécroses incapables d'évoluer à

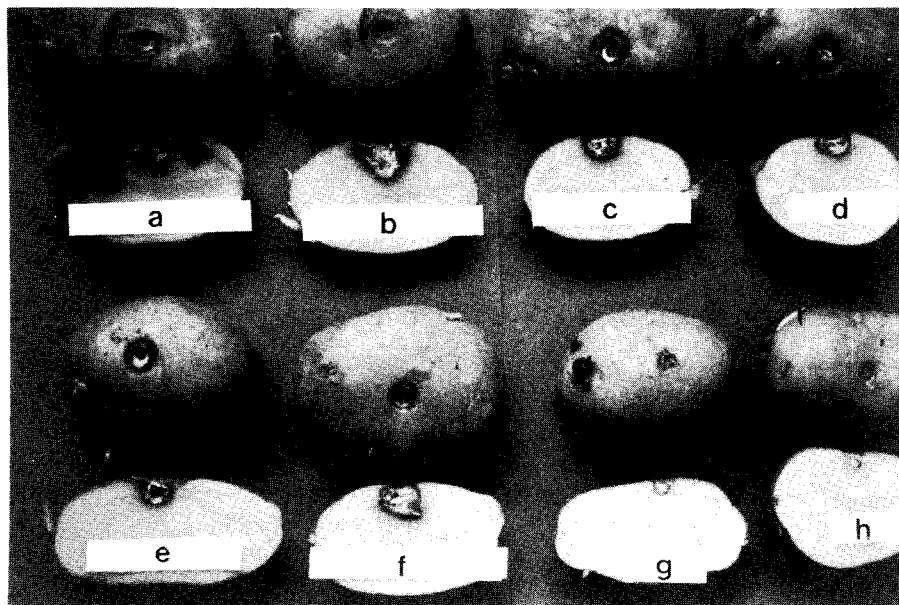


Figure 4

Tubercules du cultivar « Bintje » infectés par différentes espèces ou variétés de *Fusarium* après inoculation à 15° pendant trois semaines.

Inoculation of potato tubers (cv « Bintje ») by different *Fusarium* species and varieties (incubation : 3 weeks, 15°).

a) *F. roseum* var. *sambucinum* ; b) *F. solani* var. *coeruleum* ; c) *F. roseum* var. *graminearum* ; d) *F. roseum* type X ; e) *F. roseum* var. *culmorum* ; f) *F. roseum* var. *arthrosporioides* ; g) *F. oxysporum* ; h) Témoin.

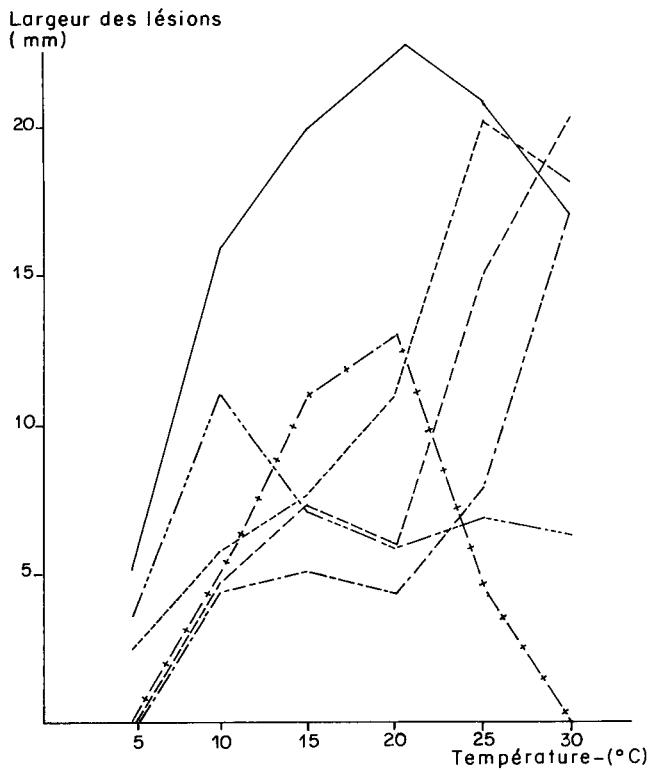


Figure 5
Influence de la température sur le développement des pourritures des tubercules de pomme de terre provoquées par 6 espèces ou variétés de *Fusarium* (exprimée par la largeur moyenne des lésions).
Action of the temperature on the dry rot of *Fusarium* species or varieties (width of the rot-mm).

— *F. roseum* var. *sambucinum*
 - - - *F. roseum* var. *arthrosporioides*
 - · - *F. roseum* var. *graminearum*
 - - - - *F. roseum* var. *culmorum*
 — + — *F. solani* var. *coeruleum*
 — x — *F. roseum* type X

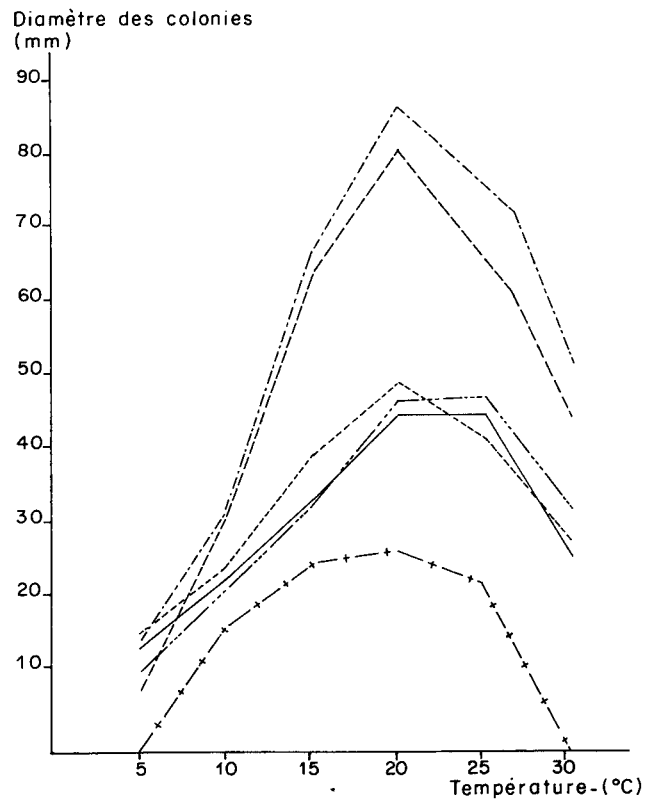


Figure 6
Influence de la température sur la croissance des colonies de 6 espèces ou variétés de *Fusarium* (exprimée par le diamètre moyen des colonies en mm après 6 jours de culture).
Action of the temperature on the growth of *Fusarium* species and varieties (mean diameter-mm- of cultures after 6 days on malt agar).

— *F. roseum* var. *sambucinum*
 - - - *F. roseum* var. *arthrosporioides*
 - · - *F. roseum* var. *graminearum*
 - - - - *F. roseum* var. *culmorum*
 — + — *F. solani* var. *coeruleum*
 — x — *F. roseum* type X

5 ou 10 °C. *F. roseum* var. *arthrosporioides*, contrairement aux 2 autres *Fusarium*, entraîne une pourriture importante à partir de 20 °C.

b) Groupe à optimum thermique tempéré

Il s'agit de *F. roseum* var. *sambucinum* et *F. solani* var. *coeruleum*. Ces *Fusarium* provoquent des pourritures importantes entre 15 et 20 °C. *F. roseum* var. *sambucinum* a un spectre de température très large puisqu'il produit des symptômes entre 5 et 30 °C.

c) Groupe sans optimum thermique

Ce groupe est limité au seul *F. roseum* type X qui produit de faibles nécroses quelle que soit la température. Le champignon s'installe dans tous les cas dans le tubercule mais n'évolue pas ensuite.

Les différents groupes décrits ci-dessus ne correspondent pas à l'optimum thermique de croissance sur milieu gélosé à base d'extrait de malt des différents *Fusarium* qui se situent entre 20 et 25 °C (fig. 6). Ainsi, *F. roseum* var. *graminearum* et *F. roseum* var. *culmorum* occasionnent les plus

graves dégâts à 30 °C, température à laquelle leur croissance est sensiblement ralentie *in vitro*.

IV. CONCLUSION

Ces résultats situent l'importance des différents *Fusarium* isolés des tubercules de pomme de terre en voie de pourriture.

Le nombre des espèces ou variétés de *Fusarium* susceptibles de provoquer actuellement des pourritures sèches laisse supposer que la flore pathogène fusarienne s'est sensiblement modifiée depuis les travaux de LANSADE (1950). Une évolution semblable est notée en Grande-Bretagne par MOORE (1945) qui remarque que *F. avenaceum* est apparu en 1943 bien après *F. coeruleum*. L'évolution des techniques culturales, des types d'assolement ainsi que l'apparition de nouveaux cultivars de pomme de terre ne sont peut être pas étrangers à cette évolution.

Les tubercules peuvent être soumis, avant ou après la phase de conservation au froid (4 °C), à des températures

qui favorisent le développement des pourritures à *Fusarium*. Ces températures comprises entre 15 et 25 °C se rencontrent, soit dès la récolte, lorsque les tubercules sont stockés pendant 2 à 3 semaines à température ambiante afin d'activer le phénomène de cicatrisation des blessures occasionnées lors de la récolte, soit avant la plantation suivante, lors du transport ; cette phase est surtout importante pour le plant destiné à l'exportation.

Deux *Fusarium* occasionnent, sous nos climats et de façon constante, la pourriture des tubercules : *F. roseum* var. *sambucinum*, qui est à la fois le plus fréquent et le plus agressif des *Fusarium* isolés, et *F. solani* var. *coeruleum*.

Un 3^e *Fusarium* : *F. roseum* var. *arthrosporioides*, que l'on isole aussi fréquemment que *F. solani* var. *coeruleum* entraîne, lorsque la température dépasse 20 °C, des pourritures importantes (fig. 7).

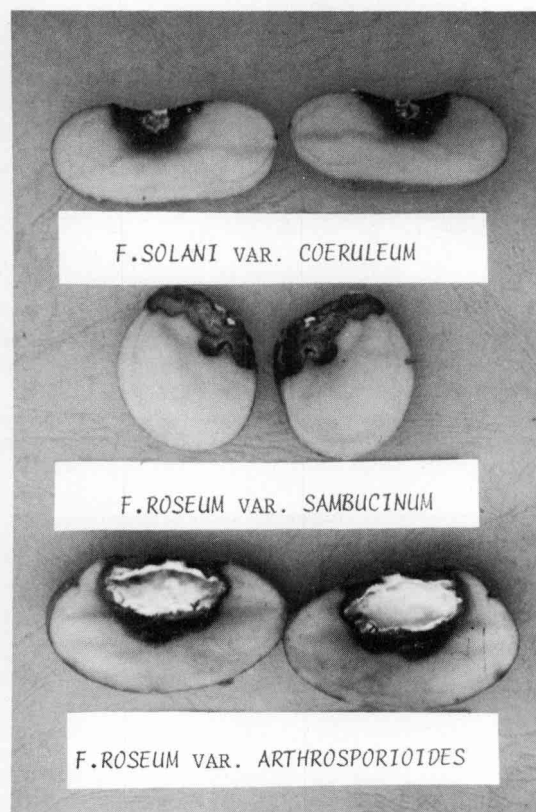


Figure 7

Tubercules du cultivar « Bintje » infectés par les trois espèces ou variétés de *Fusarium* les plus importantes en France. (Les tubercules inoculés par *F. solani* var. *coeruleum* et par *F. roseum* var. *sambucinum* ont été incubés à 15 °C pendant 3 semaines ; les tubercules inoculés par *F. roseum* var. *arthrosporioides* ont été incubés à 25 °C pendant trois semaines).

Inoculation of potato tubers (cv « Bintje ») by 3 predominating species of varieties in France. (Incubation : 3 weeks, 15 °C for *F. roseum* var. *sambucinum* and *F. solani* var. *coeruleum* and 3 weeks, 25 °C for *F. roseum* var. *arthrosporioides*).

Ces 3 *Fusarium*, par leurs exigences thermiques assez basses, semblent particulièrement adaptés aux conditions climatiques de notre pays ; ce sont d'ailleurs eux qui ont la fréquence d'isolement la plus forte.

Si *F. roseum* var. *graminearum* et *F. roseum* var. *culmorum*, faiblement représentés dans la flore fusarienne, sont susceptibles d'occasionner des pourritures sérieuses à partir de 25 °C, *F. roseum* type X n'entraîne qu'une faible nécrose des tubercules. L'incapacité de *F. oxysporum* à s'installer sur les tubercules laisse supposer que son rôle dans les attaques est nul. Les souches de ce champignon isolées en France à partir de tubercules sont sans doute différentes de celles étudiées en Pologne par RATUSZNAK & PIOTROWSKA (1978) qui, elles, provoquent une pourriture.

La phase d'installation des différents *Fusarium* dans les tubercules peut se réaliser à température assez basse (5 ou 10 °C) mais le devenir des nécroses n'est pas le même selon les espèces ou variétés de *Fusarium*. Ainsi, pour *F. roseum* var. *culmorum*, *F. roseum* var. *graminearum*, *F. roseum* type X et, à un moindre degré, pour *F. roseum* var. *arthrosporioides*, la possibilité de provoquer des dégâts importants dépend étroitement de la température : l'existence de nécroses qui n'évoluent pas à des températures inférieures à 15 °C laisse supposer une modification des relations hôte-parasite selon les températures. Si les conditions de température sont favorables, ces champignons provoquent une pourriture sèche typique (sauf pour *F. roseum* type X dont le rôle parasitaire n'est pas clairement établi). Il n'en est pas de même chez *F. solani* var. *coeruleum* et *F. roseum* var. *sambucinum*, car même à 5 ou 10 °C, ces champignons progressent dans les tubercules, mais très lentement, entraînant inexorablement leur pourriture (BOYD, 1972 ; LANSADE, 1950).

Ces résultats montrent que la flore pathogène responsable de la pourriture sèche des tubercules est très complexe et que, sous l'action des conditions de milieu, telle ou telle espèce de *Fusarium* est plus particulièrement favorisée. Obtenus après inoculation du seul cultivar « Bintje », ils ne sont toutefois pas généralisables à l'ensemble des cultivars de pomme de terre chez lesquels des auteurs ont déjà mentionné l'existence de réactions plus ou moins spécifiques avec certains *Fusarium* ; ainsi récemment, CORSINI et PAVEK (1979) ont montré que la résistance d'un hybride ou d'un cultivar à *F. roseum* var. *sambucinum* était totalement indépendante de la résistance à *F. solani* var. *coeruleum*.

Le facteur variétal ainsi que d'autres facteurs liés à la plante (âge physiologique, rapidité de cicatrisation) ou au parasite (forme et importance de l'inoculum) seront abordés lors d'un prochain article.

Reçu le 24 mai 1980.
Accepté le 17 juin 1981.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Monsieur MESSIAEN pour l'aide précieuse qu'il leur a apportée dans la détermination des *Fusarium*.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Boissonnet-Menes Marcelle, Lecoq H., 1976. Transmission de virus par fusion de protoplastes chez *Pyricularia oryzae*. *Physiol. vég.* **14**, 2, 251-257.

Booth C., 1971. *The genus Fusarium*. Kew England : Commonwealth Mycol. Inst. 237 p.

Boyd A. E. W., 1972. Potato Storage diseases. *Rev. Plant Pathol.*, **51**, 5, 297-321.

Corsini D., Pavék J., 1979. Inheritance of potato tuber *Fusarium* dry rot resistance. *Phytopathology*, **69**, 8, 914-915.

- Lansade M.**, 1950. Recherches sur la Fusariose ou pourriture sèche de la pomme de terre, *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. *Ann. Epiphyt.* **1**, 157-207.
- MacKee R. K.**, 1954. Dry-rot disease of the potato. VIII. A study of the pathogenicity of *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. and *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. *Ann. appl. Biol.* **41**, 3, 417-434.
- Messiaen C. M., Belliard-Alonzo L., Barrière Y., de la Tullaye B.**, 1976. Etude qualitative des *Fusarium roseum* dans les sols des environs de Versailles, sous diverses rotations ou associations végétales. *Ann. Phytopathol.*, **8**, 3, 269-281.
- Messiaen C. M., Cassini R.**, 1968. Recherches sur les Fusarioses. IX. La systématique des *Fusarium*. *Ann. Epiphyt.*, **19**, 3, 387-454.
- Moore F., Joan**, 1945. A comparison of *Fusarium avenaceum* and *Fusarium coeruleum* as causes of wastage in stored potato tubers. *Ann. appl. Biol.*, **32**, 304-309.
- Ou**, 1972. *Rice diseases*. C.M.I. Kew, Surrey, England, 368 p.
- Pett B., Gotz J.**, 1978. Distribution of potato-pathogenic *Fusaria* with particular reference to the territory of the G.D.R. *Symp. Soz. Länder Inst. Kartoffelforsch. Gross. Lüsewitz Akad. Landwirtschaftswissensch.* D.D.R. Rostock, 1-7 nov. 1976. Akad. landwirtschaftswiss. Berlin, Tagungsber, n° 157, 45-53.
- Ratuszniak, Sas Piotrowska**, 1978. Tests for the determination of the relation between a few species of fungi of the genus *Fusarium* in mixed infection. *Symp. Soz. Länder. Inst. Kartoffelforsch. Gross. Lusewitz. Akad. Landwirtschaftswissensch.* D.D.R. Rostok, 1-7 nov. 1976. Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin, Tagungsber, n° 157, 45-53.
- Tivoli B., Jouan B., L'Hostis A., Sanson Marie-Thérèse, Lemarchand E.**, 1979. Influence de l'aménagement des locaux de conservation des tubercules de pomme de terre sur leur niveau de contamination et sur l'efficacité de la désinfection. *Sci. agron.*, Rennes, 1979, 20-25.