

DÉPÉRISSEMENT DU GÉRANIUM ROSAT

PELARGONIUM CAPITATUM

AUX COMORES

M^{me} R. RASOLOFO

Chargée de Recherches de l'ORSTOM

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

par

R. DADANT

Directeur de Recherches de l'ORSTOM

AVANT-PROPOS

Les études portant sur l'agent de ce dépérissement (détermination, biologie), la prospection des hôtes sensibles (autre que le géranium rosat) ont été effectuées par M^{me} R. RASOLOFO.

Les recherches menées sur place, la description de la maladie, l'isolement du parasite, les contaminations sur le géranium rosat, les réisolements et l'étude des méthodes de lutte ont été effectués par R. DADANT.

*
* *

Il nous a été donné d'observer, à l'île d'Anjouan, dans l'archipel des Comores, une maladie sévissant dans les plantations de géranium rosat (*Pelargonium capitatum*).

Cette maladie interdit pratiquement la culture du géranium dans l'île d'Anjouan. A Madagascar, cette culture est abandonnée depuis plusieurs années à cause de divers ennemis que nous n'avons pu observer. Nous croyons savoir que, dans l'île de La Réunion, certaines récoltes sont parfois fortement compromises par l'action d'agents pathogènes (ROGER). Dans les trois cas, il pourrait s'agir de la même maladie.

Le matériel que nous avons amené avec nous et les installations et moyens de transport mis à notre disposition par la Société Comores à Bambao nous ont permis d'étudier la maladie et d'isoler d'emblée son agent.

I. SYMPTÔMES

Il s'agit d'un dépérissement à évolution assez lente : quelques mois à un an et plus.

Les feuilles se dessèchent, brunissent, pendent le long de la tige, alors que le sommet de chaque tige continue à se développer, produisant de nouvelles feuilles de plus en plus petites et se nécrosant de plus en plus vite jusqu'à la mort de toute la plante. Ce dessèchement des feuilles est le symptôme le plus visible, celui qui frappe immédiatement l'observateur profane. Il n'est que le stade ultime de la maladie qui, en réalité, évolue depuis plusieurs mois.

En effet, bien avant l'apparition de ces symptômes sur feuilles, on constate la mort partielle ou totale de la bouture originelle. Cette mort est ultérieure à la reprise de la bouture puisque celle-ci porte de nombreuses racines, mortes pour la plupart. Les tiges issues de cette bouture présentent à leur base une nécrose de leur tissu s'étendant plus ou moins haut. Le premier symptôme de cette nécrose sur tige ou sur bouture est le noircissement des tissus situés immédiatement sous l'assise subérophellodermique et qui normalement sont verts comme les tiges non aoûtées. A ce premier stade, le bois et la moelle présentent un aspect normal.

Des observations nombreuses et effectuées dans le temps montrent que cette zone nécrosée intéressant la bouture et les tiges s'étend d'une façon centrifuge en descendant le long des racines et en montant le long des tiges.

Il n'est pas rare de voir des pieds dont seules les extrémités des tiges et des racines sont encore vivantes. Les observations effectuées aux tous premiers stades de la maladie montrent que la nécrose débute presque toujours au niveau de la bouture et le plus souvent à une de ces deux extrémités. Ainsi que nous le verrons plus loin, cette observation est précieuse pour la recherche d'une méthode de lutte.

II. ISOLEMENT DE L'AGENT

L'isolement de l'agent est d'une extrême facilité et il est pratiquement impossible de passer à côté. Quelle que soit la façon dont on s'y prend, on observe une bactérie dominante dans la plus grande majorité des tubes d'isolement et ce sur une foule de milieux de cultures.

III. ÉTUDE DE L'AGENT

Nous avons étudié d'une façon approfondie l'agent de cette maladie ainsi que nous allons le voir maintenant.

Précisons dès maintenant qu'il s'agit de *Erwinia carotovora* (JONES).

SYNONYMES :

Bacterium carotovorum L. R. JONES
Bacillus phytophthorus APPEL
Bs. oleracea HARRISON
Bs. solanisaprus HARRISON
Bs. atrosepticus VAN HALL
Bs. melanogenes P. et M.
Bs. aroideae TOWNSEND
Bs. carotovorus JONES
Pectobacterium carotovorum WAL.

C'est la première fois à notre connaissance que cette bactérie est signalée comme parasite du géranium rosat. Seul jusqu'à présent avait été signalé un flétrissement bactérien provoqué par *Bacterium solanacearum* (BOURIQUET : Maladies des plantes cultivées à Madagascar, 1946).

Morphologie.

1) ETAT FRAIS : *Erwinia carotovora* (JONES) est une bactérie très polymorphe, elle a la forme d'un bacille droit, court, presque un coccus, isolé ou en courtes chaînettes de deux éléments. Parfois dans les cultures âgées, on trouve quelques éléments plus longs. Ce microbe ne sporule pas.

2) MOBILITÉ : Cette bactérie très mobile traverse le champ en faisant des pirouettes rapides, surtout si on examine une culture jeune.

3) COLORATION : Ce microbe ne prend pas la coloration de Gram. La fuschine teint uniformément en rouge le corps bactérien. Il est entouré de longs cils péritriches, très fragiles, colorés par la méthode de Bailey.

Caractères des cultures.

1) MÉTABOLISME : Ce parasite est aérobie et se développe facilement dans tous les milieux de culture. Le développement commence à partir de 6° C et se termine à 36° C-38° C; il présente un optimum entre 28° C—30° C. Un pH de l'ordre de 7 à 7,2 permet un développement rapide de la bactérie.

2) MILIEUX HABITUELS :

a) Bouillon de viande : le milieu se trouble avec formation d'ondes moirées visibles après agitation du tube de culture. Une pellicule mince apparaît à la surface du bouillon après vingt-quatre heures; dans les cultures âgées, le parasite se dépose au fond du tube.

b) Jus de viande gélosé incliné : les colonies petites, rondes, d'un blanc grisâtre, quelquefois irisées et brillantes, se développent sur la surface du milieu qui reste inchangé. Mais des tubes de vieilles cultures brunissent.

3) LES MILIEUX D'IDENTIFICATION :

a) Gélatine : une liquéfaction cylindrique commence après vingt-quatre heures, l'*Erwinia carotovora* (JONES) est fortement protéolytique.

b) Pomme de terre en tranche : le développement se montre lent sur la surface, l'enduit luisant qui se forme se colore en brun après dix jours.

c) Carotte en tranche : ce milieu favorise le parasite qui s'y développe abondamment jusqu'à épuisement total.

4) LES CARACTÈRES BIOCHIMIQUES :

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Milieux	Résultats
Recherche de SH ₂	—
Recherche de l'indol	—
Réaction de Voges-Proskauer	+
Réaction au rouge de méthyle	—
Production de nitrite	+
Glucose	Acide + gaz
Levulose	Acide + gaz
Galactose	Acide + gaz
Xylose	Acide + gaz
Lactose	Acide + gaz
Lactose au violet	Acide
Mannose	Acide + gaz
Saccharose	Acide + gaz
Maltose	Acide + gaz
Glycérine	Acide + gaz
Amidon	Hydrolyse

POUVOIR PATHOGÈNE.

Cette bactérie fait partie des bactéries « coliformes » ou des bactéries provoquant « les pourritures molles » en phytopathologie.

Erwinia carotovora JONES comprend plusieurs souches. Celle qui attaque le géranium rosat aux Comores produit un peu de gaz avec les hydrates de carbone. Nous pensons qu'elle doit être une souche particulière car la tige des boutures de géranium qu'elle attaque est formée de tissus plus fermes que ceux qui sont atteints d'habitude : tige de pomme de terre, choux, tomates. De plus elle se montre beaucoup plus virulente pour les plants de tomates que pour les boutures de géranium. Ainsi nous avons inoculé avec une suspension de culture bactérienne âgée de trois jours des plants de tomates et des boutures de géranium sous les mêmes conditions de température et d'humidité dans la serre, la même quantité d'inoculum étant introduite par une seringue : les tomates commencent à flétrir après vingt-quatre heures et leurs tiges montrent une pourriture très avancée au bout de trois jours, la bactérie a envahi son hôte. Les boutures de géranium ne montrent les premiers symptômes de la maladie qu'après trois ou quatre semaines. Le pouvoir d'invasion de la bactérie semble beaucoup plus lent dans cette plante, ou bien ses tissus résistent mieux à l'action toxique de la bactérie. Ces hypothèses seront précisées ultérieurement.

Dans nos expériences, le parasite n'arrive à pénétrer la plante que par les blessures des racines ou des tiges ; ainsi des plants de tomate intacts, arrosés avec une suspension bactérienne jeune et virulente, ne montrent aucun symptôme de la maladie. Tandis que d'autres plants, dont nous avons coupé la racine principale et soumis au même traitement, dépérissent aussi vite que les plants inoculés à l'aide d'une seringue.

IV. CONTAMINATIONS

Elles sont très faciles à réaliser et reproduisent en tous points la maladie :

- a) On peut opérer par injection à la seringue dans la moelle d'une suspension de bactérie.
- b) Egalement dans la moelle, on peut déposer des bactéries par piqûre à l'ensemencement.
- c) Il est possible également d'obtenir des plants contaminés en plantant des boutures dans un sol contaminé artificiellement par arrosage de cultures bactériennes. Le taux de reprise est alors particulièrement mauvais, de nombreux plants meurent tôt. Mais d'autres semblent se développer normalement pendant plusieurs mois. Ces derniers se comportent exactement comme les individus malades observés dans la nature.

V. RÉISOLEMENT DE L'AGENT

Afin de satisfaire à la règle de Koch, nous avons effectué de nouveaux isollements à partir des géraniums rosat contaminés artificiellement par des cultures bactériennes pures. Dans ces conditions, l'agent est encore plus facile à réisoler que lors des premières mises en cultures effectuées dans la nature.

Le cycle contamination-maladie-réisolement-cultures pures est tellement facile à boucler que c'est ainsi que nous conservons la bactérie en parfait état de virulence. Nous en sommes maintenant au troisième cycle. Nous pensons que, dans ces conditions, la connaissance de l'agent de la maladie ne fera aucun doute pour personne.

VI. AUTRES PLANTES HÔTES DE *ERWINIA CAROTOVORA* JONES

Nous avons obtenu des pourritures molles, pour les plantes suivantes, en les inoculant avec une seringue, dans la serre sous une température de 26° C à 30° C, l'atmosphère étant saturée d'humidité :

- Tomates (plants et fruits verts).
- Choux pé-tsai.
- Fruits de concombre.
- Bulbes d'oignon.
- Pommes de terre (plants et tubercules).

Pour les essais réalisés sous les conditions ambiantes de température et d'humidité, la maladie évolue beaucoup plus lentement. Par conséquent, ces deux facteurs externes : température et humidité, doivent beaucoup influencer le développement du parasite.

VII. LUTTE

Des observations effectuées dans la nature et sur les plants contaminés artificiellement, nous avons déduit que la contamination naturelle devait se faire le plus souvent par les sections des boutures, lors du bouturage, sans pour autant que les autres modes de contamination imaginables puissent être éliminés; mais nous pensons que c'est principalement lors du bouturage que le géranium rosat contracte la maladie.

Si la bactérie entrait par les parties aériennes : feuilles, bourgeons, le développement de la maladie serait orienté de haut en bas. Inversement, si la bactérie entrait par les racines, la maladie s'étendrait de bas en haut. Or, nous avons vu que presque toujours la maladie débutait au milieu de la hauteur de la plante, au niveau de la bouture.

D'autre part, l'évolution lente de la maladie rend tout à fait vraisemblable l'hypothèse d'une contamination au moment de bouturage, même si les premiers symptômes visibles extérieurement (qui sont ultimes comme nous l'avons vu plus haut) n'apparaissent que plusieurs mois, un an ou plus après le bouturage.

Pour finir, observons que les plaies de bouturage offrent de telles portes d'entrée, par la moelle en particulier, qu'il n'y a rien de bien étonnant à ce qu'une bactérie y pénètre.

De ces considérations sur le mode de contamination découle la méthode de lutte que nous préconisons. Cette méthode n'est pas définitive car nos recherches se poursuivent dans cette direction.

a) Prélever les boutures sur des pieds rigoureusement sains dans leur totalité.

L'état sanitaire est contrôlé par des grattages de l'écorce effectués sur les tiges, principalement à leur base, et sur la bouture originelle. Tout pied, qui présenterait ne serait-ce qu'une seule tache noire, ne devra en aucun cas être retenu comme producteur de bouture.

b) Désinfecter le couteau de bouturage par trempage dans une solution d'un antiseptique quelconque mais énergique : formol, eau de javel, phénol, ammonium quaternaire, etc.

A chaque fois qu'une seule section a été effectuée, le couteau doit être désinfecté.

Cette précaution peut paraître exagérée. Mais nous la croyons absolument nécessaire. Nous avons nous-même été très surpris de constater à nos dépens, au cours de nos manipulations au laboratoire, quel volume invraisemblable de verrerie cette bactérie pouvait contaminer en se faufilant par les voies les plus surprenantes.

c) Traitement des boutures par immersion partielle pendant six heures dans une solution de sulfate neutre d'orthoxyquinoléine à 1/30.000. Ce temps et cette dose constituent une limite maxima. Au delà, le taux de reprise baisse jusqu'à devenir presque nul à douze heures dans 1/10.000.

d) Enfin, plantation dans un sol sain, c'est-à-dire un sol n'ayant jamais porté de cultures de géranium ni d'autres plantes connues comme étant sensibles. On se méfiera en particulier des cultures maraîchères dont beaucoup sont probablement sensibles à cette bactérie. L'idéal est évidemment d'établir les plantations en terre vierge. Dans certaines régions, cela est parfaitement possible.

Pour couronner toutes ces précautions, les premiers arrosages suivant immédiatement la plantation des boutures seront constitués par des solutions de sulfate neutre d'orthoxyquinoléine à 1/30.000.

Tananarive, 1961 (février).

RÉSUMÉ. — *Le géranium rosat (Pelargonium capitatum) est attaqué aux Comores par une bactérie, Erwinia carotovora. Cette dernière se développe, en montant, dans les tissus situés immédiatement sous l'assise subérophelloidermique. Il est très facile de l'inoculer au géranium. Il est indubitable que ce parasite est la seule cause de cette maladie dont le terme final est le dessèchement et le brunissement des feuilles.*

La lutte est aisée en cultivant cette plante qui se reproduit par boutures dans des terrains sains, et en coupant les tiges avec les couteaux constamment désinfectés.

Enfin on a intérêt à traiter les boutures par immersion dans une solution de sulfate neutre d'orthoxyquinoléine à 1/30.000 au maximum; cette même solution peut être utilisée pour les premiers arrosages après la plantation des boutures.

SUMMARY. — *The rose geranium (Pelargonium capitatum) is attacked, in the Comoro Islands, by the bacterium, Erwinia carotovora. The latter develops, upwards, in the tissues situated immediately under the suberiphellodermal layer. It is very easily inoculated into the geranium. It is quite certain that this parasite is the only cause of this disease, the final effects of which are the drying up and darkening of the leaves.*

It is easy to combat the disease by growing this plant, which reproduces by stem suckers, in healthy ground and by cutting the stems with knives that are frequently disinfected.

RESUMEN. — *La especie de geranio Pelargonium capitatum est atacada en las Islas Comoras por la bacteria Erwinia carotovora. Esta se desarrolla en dirección ascendente en los tejidos situados inmediatamente debajo de la capa suberofelodérmica. Es muy fácil inocularla al geranio. Dicho parasita es indudablemente la única causa de esta enfermedad que provoca la formación de manchas pardas y el marchitamiento de las hojas.*

Contrólase fácilmente la enfermedad plantando los esquejes en tierras sanas y cortando los tallos con navajas constantemente desinfectadas.

L'AGRONOMIE TROPICALE

—
Extrait du n° 12
DÉCEMBRE 1962
—

DÉPÉRISSEMENT DU GÉRANIUM ROSAT *PELARGONIUM CAPITATUM* AUX COMORES

M^{me} **R. RASOLOFO** par **R. DADANT**
Chargée de Recherches de l'ORSTOM Directeur de Recherches de l'ORSTOM
Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 22637

Cpte : B