

LES MALADIES A VIRUS DES PLANTES

Certaines maladies à virus constituent de terribles fléaux pour l'arboriculture tropicale ; la Psorose des agrumes est due à un virus ; la Tristeza, due également à un virus, a déjà tué des millions d'orangers en Afrique du Sud, en Argentine et au Brésil, et commence à attaquer maintenant les plantations californiennes. Il nous a donc paru utile de résumer une mise au point de M. P. LIMASSET sur la question des maladies à virus des plantes (1).

Au XVIII^e siècle on connaissait déjà quelques-unes des maladies attribuées aujourd'hui à des virus mais, en 1900, on ne connaissait que pour l'une d'entre elles, la mosaïque du tabac, la cause véritable. En 1892, IWANOWSKI avait démontré la filtrabilité de l'agent pathogène ; BEIJERINCK avait redécouvert cette filtrabilité en 1898 et conçu le virus comme un agent contagieux, vivant et fluide (*contagium vivum fluidum*). En 1935, STANLEY isola le virus de la mosaïque du tabac sous forme d'un nucléoprotéide susceptible de former des paracristsaux. Aujourd'hui la quantité de virus connus dépasse la centaine.

Le terme virus signifie poison en latin ; on l'employa d'abord pour désigner les agents de certaines maladies contagieuses dont la nature paraissait mystérieuse. Après les découvertes de PASTEUR on continua à l'employer pour désigner des agents pathogènes de nature inconnue, inobservables au microscope, incultivables en milieux artificiels et traversant, pour la plupart, les bougies filtrantes arrêtant toutes les bactéries. Aujourd'hui il semble prudent de définir, simplement, les virus, comme des agents infectieux invisibles au microscope ordinaire ; l'ultrafiltration à travers des membranes de collodion à pores calibrés selon une gamme décroissante permet de mesurer les dimensions de nombreux virus ; la vitesse de sédimentation dans des hypercentrifugeuses, le bombardement des particules avec les rayons γ et l'emploi du microscope électronique ont fourni aussi des données intéressantes : les dimensions des virus des plantes sont de l'ordre de la dizaine de micromètre. La purification des virus fut d'abord réalisée par des méthodes chimiques ; aujourd'hui la centrifugation à grande vitesse donne d'aussi bons résultats, beaucoup de virus ayant une densité plus élevée que les particules auxquelles ils sont mélangés dans le jus des plantes.

Les virus des plantes paraissent tous constitués par une substance unique, nucléoprotéide dont la constitution varie légèrement de l'un à l'autre. Ils sont infectieux à des doses extraordinairement faibles ; 10⁻¹⁰ g du nucléoprotéide du virus de la mosaïque du tabac suffisent pour obtenir l'infection. BAWDEN pense que le nucléoprotéide n'est pas le virus lui-même mais un principe fondamental susceptible de reconstituer le virus au sein de la plante. Si l'on admet l'identité du virus avec le nucléoprotéide il est difficile de lui accorder la vie bien que l'on constate que les dimensions des gros virus soient voisines de celles des bactéries.

SYMPTOMES

Les maladies à virus sont caractérisées par la généralisation de l'infection ; la plante présente souvent des symptômes locaux, dits primaires, au voisinage immédiat du point d'inoculation, puis, dans tous ses organes sensibles, des symptômes caractéristiques, dits secondaires.

Le symptôme le plus connu est la mosaïque, caractérisée par la juxtaposition, sur les feuilles, de zones vert foncé et de zones d'un vert plus tendre ; quelquefois la totalité de la feuille peut jaunir (jaunisse). Ces symptômes peuvent être accompagnés de déformations (feuilles cloquées, gaufrées, frisées, enroulées, en vrille), d'excroissances sur les feuilles, de taches sur les fleurs ou sur les fruits, de nécroses blanches ou brunes sur les feuilles ou sur les tiges. En laboratoire on a obtenu, autour du point d'inoculation, des nécroses locales qui arrêtent le développement ultérieur du virus.

TRANSMISSION

Tous les virus des plantes sont transmissibles par la greffe, et ils passent immédiatement du greffon au sujet, ou du sujet au greffon, aussitôt la soudure effectuée. De nombreux virus sont inoculables par des méthodes purement mécaniques : par exemple saupoudrage d'une feuille avec du carborandum en poudre puis étalement du jus infectieux sur cette feuille.

Beaucoup de virus sont transmissibles par des insectes, surtout suceurs : pucerons, cicadelles, cochenilles, etc... Certains virus, dits persistants, ne sont inoculables par le vecteur qu'après une incubation plus ou moins longue dans le corps de l'insecte, mais leur activité y est très longue ; les autres, dits éphémères, sont inoculables aussitôt après le premier repas contaminant, mais l'insecte ne reste vecteur que très peu de temps ; ces virus sont transmissibles mécaniquement. Les virus sont quelquefois transmis par la plante à ses parasites, par exemple aux Cuscutées.

Les virus des plantes vivaces se conservent dans l'organe pérennant (tubercule, bulbe, rhizome, etc...) ; ceux des plantes annuelles se conservent rarement dans la graine ou dans le sol ; il y a souvent des hôtes intermédiaires susceptibles de passer l'hiver.

EXPANSION DU VIRUS DANS LA PLANTE

La généralisation des virus phytopathogènes dans la plante s'explique par la petitesse de leurs particules ; celles-ci se frayent un chemin d'une cellule à l'autre par les plasmodemes. Un virus ne dépasse pas cependant une portion de tige de tabac que l'on a tuée par la vapeur, bien que les mouvements de l'eau continuent.

Les maladies à virus des plantes sont accompagnées de modifications profondes du métabolisme : accumulation de glucides dans l'enroulement de la pomme de terre, formation du protéide virus à la place de certains protéides normaux, augmentation de la quantité d'oxygène consommée. Ces modifications se traduisent d'une façon frappante, chez les plantes gravement atteintes, par un rabougrissement souvent très marqué.

(1) P. LIMASSET. — Les maladies à virus des plantes. Bulletin analytique du C.N.R.S. Complément Colonial. — Tome 7, fasc. 2, p. 49-64.

VARIABILITÉ DES VIRUS — EXISTENCE DE RACES

Certains virus possèdent de très nombreuses races qui se distinguent par les symptômes provoqués et parfois par le mode de transmission. On considère toutes les races d'un même virus comme provenant d'une souche commune grâce à une succession de mutations correspondant chacune à une légère modification de la constitution du virus. Les races d'un même virus sont toujours caractérisées par le fait qu'elles sont immunologiquement voisines : une plante infectée par une race est protégée contre une inoculation ultérieure d'une autre race. On peut estimer en effet que les races d'un même virus utilisent les mêmes matériaux de la cellule hôte car elles ont une constitution chimique presque identique ; une race survenant après une autre ne trouve plus ces éléments et ne peut se multiplier.

DIAGNOSE DES VIRUS

LES MALADIES COMPLEXES — LEUR DETECTION

La diagnose des virus est souvent délicate, difficile et longue. Plusieurs virus, essentiellement différents, produisent souvent, sur une plante hôte déterminée, des symptômes presque identiques ; dans certains cas des carences alimentaires peuvent provoquer des symptômes impossibles à distinguer de ceux d'une maladie à virus ; des races d'un même virus peuvent manifester des différences de symptômes frappantes ; un même virus peut provoquer des symptômes très différents suivant la variété à laquelle appartient la plante attaquée ; l'aspect des symptômes peut aussi varier, avec le temps, dans une plante attaquée. Dans le cas d'infections inapparentes la détection du virus se fait par inoculation (greffe généralement) à d'autres variétés ou espèces ; pour distinguer les virus des maladies de carence on procède en général de la même façon. Dans les cas difficiles la diagnose des virus se fait par inoculation à une série d'hôtes différentiels : ce sont des espèces ou des variétés réagissant par des symptômes spécifiques aux virus en présence desquels on a des chances de se trouver.

Certaines maladies, dites complexes, sont dues à l'action combinée de plusieurs virus ; les symptômes sont alors juxtaposés ou absolument nouveaux, au moins en apparence ; dans ce cas ils sont beaucoup plus graves que ceux que provoquerait l'un des virus agissant isolément.

CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

HOLMES distingue un règne des virus subdivisé en *Phytophagi* et *Shizophytophagi* (bactériophages) ; les *Phytophagi* sont divisés, d'après les grands types de symptômes, en plusieurs familles comprenant des genres, espèces et variétés. La distinction des espèces et variétés est basée, en principe, sur le caractère immunologique.

MÉTHODES DE LUTTE

Une fois déclarées, la plupart des maladies à virus ne sont pas curables, excepté lorsque la température d'inactivation du virus est inférieure à celle qui détermine la mort des tissus, cas dans lequel on peut obtenir la guérison en soumettant ces derniers à la chaleur.

Lorsqu'il s'agit de plantes annuelles et d'un virus non transmissible par la graine, il suffit de prendre des précautions d'asepsie au cours des opérations culturales et de protéger les végétaux contre les insectes vecteurs. S'il s'agit de plantes vivaces et se reproduisant par tubercule, bulbe, etc., ou de virus transmissibles par graine, on peut faire disparaître tous les individus malades ou présumés tels afin de préserver les sains.

On peut avoir recours aussi à la création de variétés résistantes ; on peut obtenir la résistance par la recherche de l'hypermensibilité, c'est-à-dire d'une sensibilité des tissus telle qu'une nécrose rapide de ces derniers arrête le virus au voisinage de l'inoculation.

Ces dernières années on a cherché à mettre au point des méthodes curatives basées sur l'injection dans la plante de substances capables d'inactiver le virus ; une maladie du pêcher (*yellow-red virosis*) a pu être traitée par trempage des greffons dans des solutions de quinhydrone et d'hyposulfite de soude.

J. LEMAISTRE (I.F.A.C.).

Nouveau désherbant à base d'huile Diésel⁽¹⁾

L'huile Diesel est bien connue comme désherbant mais il en faut de grosses quantités. Grâce à un procédé patenté par la H.S.P.A. (U.S. Patent n° 2, 370, 349) cette huile peut être activée à un point tel qu'au lieu de 25 % d'huile Diesel, comme dans une émulsion ordinaire, il ne faut que 2,8 % de la nouvelle émulsion pour traiter une herbe à croissance vigoureuse. La concentration et l'activation de cette nouvelle émulsion sont maintenant suffisantes pour qu'on puisse la fabriquer dans une usine centrale et la transporter dans les champs où il suffit d'en diluer une partie dans 30 parties d'eau. Elle convient

très bien aux plantations irriguées car l'eau peut être prise dans un fossé au lieu d'être transportée dans le champ ; 100 litres de concentré sont suffisants pour une équipe travaillant toute la journée et employant des pulvérisateurs à dos. Si les herbes et graminées poussent depuis un certain temps la dilution du concentré peut être de 1 pour 24, et, dans les cas particuliers de croissance très dense de mauvaises herbes très vigoureuses, la dilution peut être diminuée jusqu'à 1 pour 12. Les cultivateurs déclarent que ce système de destruction des mauvaises herbes est supérieur à n'importe quel de ceux qui

ont été employés jusqu'à présent. Le coût du produit nécessaire est beaucoup moindre qu'avec les autres herbicides. Cette émulsion d'huile Diesel n'est pas toxique et ne laisse pas de résidu permanent dans le sol ; elle n'est pas irritante pour les personnes qui l'emploient et ne fait pas trop de dégâts lorsqu'on l'emploie dans un champ de canne à sucre.

Adapté par J. L.

(1) D'après « The Malayan Agricultural Journal » Avril 1948, vol. 31, n° 2, p. 134. New weed - Killing spray in Hawaii, Anonyme).