

SERVICE DE PHYTOPATHOLOGIE
CENTRE ORSTOM
BRAZZAVILLE



UN NOUVEAU DEPERISSEMENT DU MANIOC EN EMPIRE CENTRAFRICAIN
LA BACTERIOSE VASCULAIRE A XANTHOMONAS MANIHOTIS

RESULTATS DE L'ENQUETE PHYTOSANITAIRE EFFECTUEE EN MAI 1977

par

J.F. DANIEL

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

N° : 446 ex 1

Cote : B

Date : 23 JUIN 1981

A la demande du Ministère de l'Agriculture de l'Empire Centrafricain, le Laboratoire de Phytopathologie du Centre ORSTOM de BRAZZAVILLE a effectué une enquête sur un dépérissement du manioc nouvellement apparu en Centrafrique.

Les prospections effectuées dans la région de Bouar nous ont permis de montrer, après analyse des échantillons au laboratoire, que le dépérissement en question est une bactériose vasculaire. L'étude des caractéristiques bactériologiques du germe nous montre que nous avons à faire à Xanthomonas/manihotis.

Cette maladie bactérienne signalée dès 1912 au Brésil n'est apparue que très récemment sur le continent africain (Nigeria 1972). Après une propagation rapide, la maladie est maintenant présente au Ghana, au Cameroun, au Gabon, au Congo et au Zaïre. Tout récemment on l'a mis en évidence aux Indes (1976).

De par l'importance des dégâts et l'extension rapide des foyers, la bactériose à Xanthomonas manihotis est actuellement le facteur limitant de la culture du manioc.

I - SYMPTOMATOLOGIE

Dans le cas le plus courant, le premier symptôme évident de la maladie est le flétrissement d'une ou plusieurs feuilles sur un pied apparemment sain (photo 1). Ce flétrissement qui peut débuter au niveau d'un ou plusieurs lobes avant de s'étendre à toute la feuille est soudain (photo 2). La feuille ensuite se dessèche tandis que la base du pétiole s'affaisse. Au bout d'un certain temps il se détache de la tige et la feuille tombe. Les feuilles voisines des feuilles présentant le symptôme de flétrissement sont atteintes à leur tour et tombent provoquant une défoliation progressive du rameau porteur; ce dernier se nécrose et se dessèche (dye-back) (photo 3-4). Dans le cas d'attaques sévères où de nombreux rameaux sont atteints on peut avoir une défoliation complète du pied (photo 5). Souvent des rejets apparaissent à la limite des tissus nécrosés.

Dans des conditions de forte humidité (saison des pluies), on observe souvent la présence sur les feuilles de petites taches anguleuses, vert foncé, translucides et entourées ou non d'un halo chlorotique diffus (photo 6). Avec le temps ces taches s'agrandissent, tandis que la partie centrale se colore en brun et se dessèche.

Ces taches peuvent fusionner entre elles d'où la formation de larges plages nécrotiques, qui dans le cas d'attaques sévères provoquent le dessèchement et la chute des feuilles.

Plus rarement un deuxième type de lésion foliaire peut être observé. La lésion débute au niveau des bords de la feuille et s'étend irrégulièrement au travers du limbe sans être limitée par les nervures (photo 7). Le limbe prend une coloration gris vert puis brune en se desséchant; souvent il s'enroule sur lui-même. Dans le cas limite on a un dessèchement complet de la feuille, laquelle ne tarde pas à tomber.

Le flétrissement des feuilles précédé ou non de taches foliaires s'accompagne généralement d'un brunissement du pétiole souvent localisé au niveau de son insertion sur la tige et de l'exudation d'une gomme jaunâtre (photo 8). Cette gomme contient en quantité variable l'agent pathogène. De tels exudats apparaissent aussi à la surface des tiges non acutées, révélant ainsi l'extension de la maladie. Ils précèdent généralement l'apparition de lésions nécrotiques brunâtres, d'aspect humide, légèrement en dépression à la surface de l'épiderme (photo 9). Ces nécroses en s'agrandissant provoquent une altération plus ou moins importante de la tige. Dans un certain nombre de cas elles ceignent complètement le rameau provoquant la mort de la partie distale. En saison sèche, elles évoluent en lésions chancreuses avec formation d'un bourrelet cicatriciel (photo 9).

Des coupes histologiques réalisées sur des rameaux et des pétioles infectés révèlent un brunissement des vaisseaux du bois indiquant la localisation vasculaire de l'agent pathogène.

La bactérie pénètre dans la plante par les entrées naturelles (stomates, lenticelles) et par les blessures qui sont autant de voies de pénétration pour le pathogène.

En résumé, la bactériose du manioc dont l'agent pathogène est Xanthomonas manihotis est caractérisée par un ensemble complexe de symptômes :

- apparition de taches foliaires suivie d'un dessèchement des feuilles (blight).
- flétrissement des feuilles (wilt).

- défoliation progressive des rameaux infectés (dye back)
- production d'exudats sur les pétioles et les tiges non aoutées suivie de la formation de lésions nécrotiques.
- brunissement des vaisseaux du bois.

Les symptômes de la maladie s'accroissent et se propagent en saison des pluies.

2 - L'AGENT PATHOGENE

La bactérie que nous avons isolée des lésions sur manioc se présente sous forme d'un bâtonnet Gram négatif, mobile pourvu d'un flagelle polaire. Les colonies sur milieu L.P.G.A. (milieu d'isolement) sont opaques, de couleur ivoire, lisses, bombées, brillantes, et muqueuses avec des contours réguliers. La vitesse de croissance est lente. A l'isolement les colonies sont visibles après 48 heures d'incubation.

Outre les caractères morphologiques mentionnés ci-dessus, nos isolats présentent les caractéristiques suivantes : métabolisme oxydatif, aérobic, cytochrome c oxydase négative, réduction des nitrates négative, fluorescence sur le milieu B de King négative, hydrolyse de la gélatine positive, hydrolyse du gel de pectinate de calcium négative, arginine dihydrolase positive, uréase négative.

L'ensemble des caractères décrits ci-dessus ainsi que la vérification du pouvoir pathogène de nos isolats nous permet de les identifier comme étant des souches de Xanthomonas manihotis. Pour une étude plus approfondie des comparaisons avec des souches de références s'avèrent nécessaires (caractéristiques morphologiques, biochimiques, sérologiques).

Cette bactériose qui semble avoir été introduite d'Amérique du Sud s'est très rapidement propagée à travers l'Afrique. Les dégâts observés dans certaines zones de cultures montrent très clairement la gravité de la maladie et le danger qu'elle fait peser sur la culture du manioc.

Le mode de transmission de la maladie est encore mal connu. Lozano et col. ont mis en évidence le rôle de la pluie, des eaux de ruissellement et du vent dans la dissémination de la maladie

au sein d'un champ. Il est probable que les vecteurs entomologiques jouent aussi un rôle. Ces agents de dissémination ne peuvent cependant pas expliquer complètement la rapide extension de la maladie. Nos propres observations ainsi que celles d'autres auteurs, tant en Amérique du Sud qu'en Afrique, révèlent l'importance du vecteur humain. En effet, compte tenu de l'absence de contrôle phytosanitaire, le transport de boutures infectées constitue le mode de transmission le plus important et le plus efficace d'une zone contaminée à une zone saine.

3 - EXTENSION DE LA MALADIE

Nous avons effectué nos tournées de prospection uniquement dans la région de Bouar et à une époque peu favorable à l'expression des symptômes de la maladie (saison sèche). Nous avons surtout observé les résultats d'attaques anciennes (rameaux défoliés et desséchés, plants morts) (photos 5 et 11). Heureusement à Zoutoua et sur la route de Baboua nous avons trouvé des pieds présentant des attaques récentes (photo 1). La présence de ces attaques était certainement liée à l'apparition des premières pluies dans la région.

L'époque la plus favorable à la détermination de l'extension géographique de la maladie nous semble être la saison des pluies. En effet c'est au cours de cette saison que les symptômes les plus caractéristiques sont visibles et que par conséquent l'identification de la maladie sur la base symptomatologie est la plus aisée.

L'analyse des échantillons malades que nous avons prélevé dans la région de Bouar et de Bangui montre que la bactériose à Xanthomonas manihotis est présente dans la région de Bouar et absente dans la région de Bangui où j'ai observé par contre de fortes attaques de cochenilles (photo 12).

Les foyers détectés dans la région de Bouar sont répartis sur les grands axes de circulation à savoir la route Bouar-Baboua, la route Bouar-Bocaranga, et sur la piste Bouar-Congué.

L'ensemble de ces enquêtes phytosanitaires, malheureusement limitées à la région de Bouar, a permis de mettre en évidence la présence de Xanthomonas manihotis en Empire Centrafricain, mais

évidemment pas de déterminer l'extension de la maladie. Cependant, compte tenu des renseignements recueillis auprès des milieux paysans et des discussions que nous avons eues avec M. ASSINE Jean, Chef de secteur à Bouar, il semble que la maladie soit présente dans toutes les régions comprises entre les villes de Bocaranga et de Berbérati. La maladie serait donc encore localisée au niveau des régions qui longent la frontière du Cameroun, pays où sévit aussi la maladie (carte 1).

4 - CONTROLE DE LA MALADIE

L'importance des dégâts que nous avons observés dans la région de Bouar et l'expérience que nous avons de la maladie au Congo montre qu'il est nécessaire d'organiser dès maintenant un plan de lutte contre cette maladie.

Il faut distinguer les mesures prophylactiques générales destinées seulement à enrayer ou à retarder l'extension géographique de la maladie et les recherches de fond visant à plus long terme, à définir des mesures efficaces pour résoudre le problème de cette bactériose.

Nous suggérons :

a/ Mesures prophylactiques générales

- . Détermination de la répartition géographique de la maladie.
- . Isolement des foyers épidémiques en contrôlant dans la mesure du possible le transport des boutures en provenance des zones contaminées. L'interdiction serait la mesure la plus efficace pour protéger les régions indemnes.
- . Destruction des plantations fortement attaquées. Ce type d'intervention, destinée à diminuer le nombre des foyers qui favorisent la dessimination de la maladie, est difficilement applicable en milieu paysan à cause des réticences que ne manqueront pas de susciter de telles mesures de destruction (arrachage et incinération des plants).
- . Tailles phytosanitaires des plantations. Lozano et col. préconisent dans les plantations en début d'attaque, une taille sévère des rameaux présentant les symptômes de la bactériose. Aux dires

même de l'auteur les résultats sont variables et ne permettent d'endiguer une épidémie seulement avec les variétés ayant déjà un bon niveau de résistance à la maladie.

. Information des chefs de secteur agricole et par leur intermédiaire information des populations rurales quant à la détection de la maladie (choléra ti gozo) et surtout quant au danger que représente l'utilisation de boutures provenant de pieds malades ou de régions contaminées. Nous conseillons dans la mesure du possible lors de la préparation des boutures de désinfecter les outils de taille (couteaux, machettes).

b/ Recherches à long terme

A ces mesures prophylactiques immédiates, on doit associer des études de fond destinées à développer des moyens de lutte visant à résoudre le grave problème que pose cette maladie.

. Etude de l'écologie du parasite. Cette étude vise à déterminer le cycle du parasite et à connaître quels sont les facteurs de l'environnement capables de l'influencer. Cette connaissance du cycle (phase épiphyte du parasite, éventuelles plantes hôtes, survie dans le sol, détermination des vecteurs) permettra certainement de déduire des éléments de lutte (périodes favorables à la fabrication des boutures et à leur plantation, rotation des cultures).

. Etude étiologique du parasite. Ces objectifs sont la connaissance des caractéristiques du parasite, la détermination de ces voies d'entrée dans la plante ainsi que les modalités de son développement dans cette dernière. Cette étude est liée à celle des vecteurs possibles d'inoculum. Ces connaissances seront utiles pour la mise au point des techniques de détection rapides de la maladie, pour la production de boutures saines, pour la mise au point des moyens susceptibles de diminuer soit l'action du parasite, soit l'action de ses vecteurs et l'orientation de la sélection de variétés résistantes.

. Sélection de variétés résistantes. Compte tenu de l'inefficacité des traitements fongicides classiques contre les bactérioses et le coût élevé des traitements à base d'antibiotiques pour des résultats pas toujours probants, il semble logique de penser que la solution au problème de la bactériose du manioc sera, comme dans le cas du cotonnier, de nature génétique.

La sélection de variétés résistantes ou tolérantes suppose la mise au point d'un test de pouvoir pathogène efficace et la constitution d'une importante collection variétale afin de posséder une très large gamme de clones. C'est un travail à long terme, qui a déjà commencé à l'IITA à Ibadan au Nigéria et au Zaïre.

En conclusion le dépérissement nouvellement apparu en Empire Centrafricain est une bactériose vasculaire dont l'agent responsable est Xanthomonas manihotis. Les observations faites tant en Amérique du Sud que dans certains pays africains révèlent la gravité de cette maladie et le danger qu'elle fait peser sur l'approvisionnement des populations. En Amérique du Sud Lozano et col. ont montré qu'une attaque de plants de manioc en début de cycle provoque une chute de rendement en tubercules de 66 % à 90 % (photo 13).

En Empire Centrafricain la maladie semble encore assez localisée (régions bordant la frontière du Cameroun) pour que l'application des mesures phytosanitaires proposées (restriction du transport des boutures régions contaminées - régions indemnes, utilisation des boutures provenant de pieds sains, destruction des foyers de contamination, information des populations villageoises) puissent retarder efficacement l'extension de la maladie.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BOOTH R.H. - Cassava storage. Bulletin technique séries EE-16, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT Cali, Colombia, 1975.
- Cassava production systems. Publication du Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT Cali, Colombia, 1975.
- COCK J.H., WHOLEY D. et LOZANO J.C. - A rapid propagation system for cassava. Bulletin technique EE-20, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT Cali, Colombia, 1976.
- LOZANO J.C. et BOOTH R.H. - Diseases of Cassava (*Manihot esculenta* Grantz), bulletin technique n° 5, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 1976.
- LOZANO J.C. and BOOTH R.H. - Diseases of Cassava (*Manihot esculenta* Grantz). PANS : pp. 30-54, 1974.
- LOZANO J.C. et SEQUEIRA L. - Bacterial blight of cassava in Colombia : Etiology *Phytopathology* : 64, pp. 74-82, 1974.
- LOZANO J.C. et SEQUEIRA L. - Bacterial blight of cassava in Colombia : Epidemiology and control. *Phytopathology* : 64, pp. 83-88, 1974.
- LOZANO J.C. et WHOLEY D.W. - The production of bacteria-free planting stock of cassava. *World Crops*, May/June, pp. 115-117, 1974.

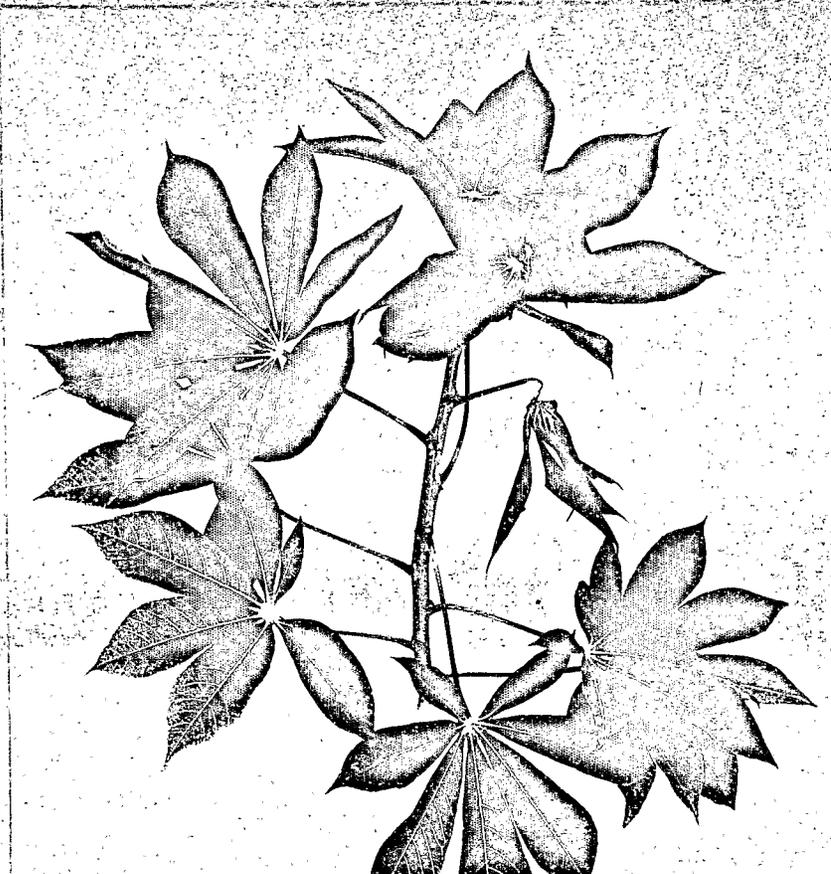


Photo I : Première manifestation de la maladie : le flétrissement d'une feuille.



Photo 2 : Flétrissement affectant seulement quelques lobes.

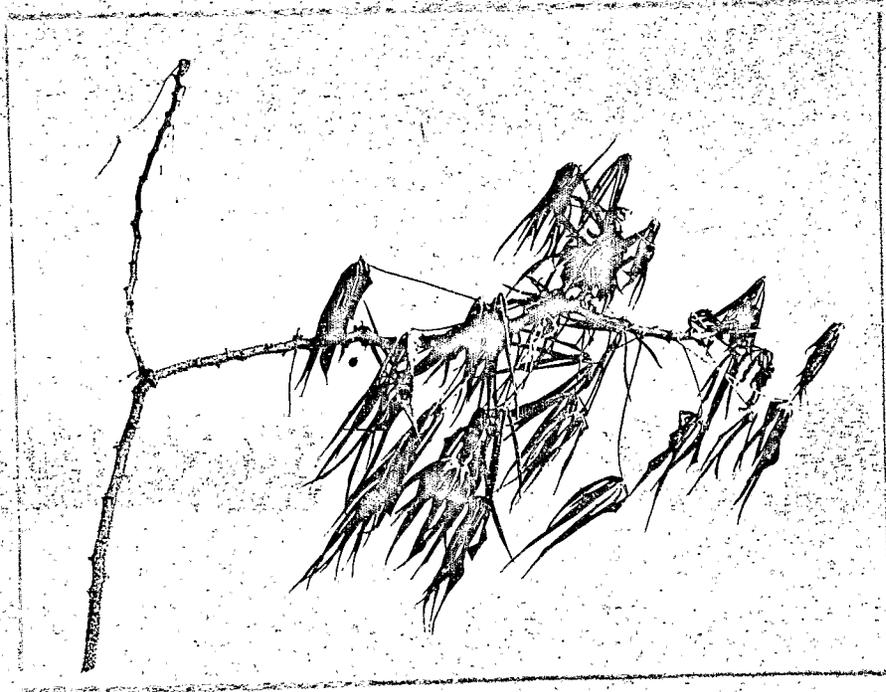


Photo 3 : Défoliation complète d'un rameau, attaque généralisée sur le second.



Photo 4 : Symptômes caractéristiques de Dye back.

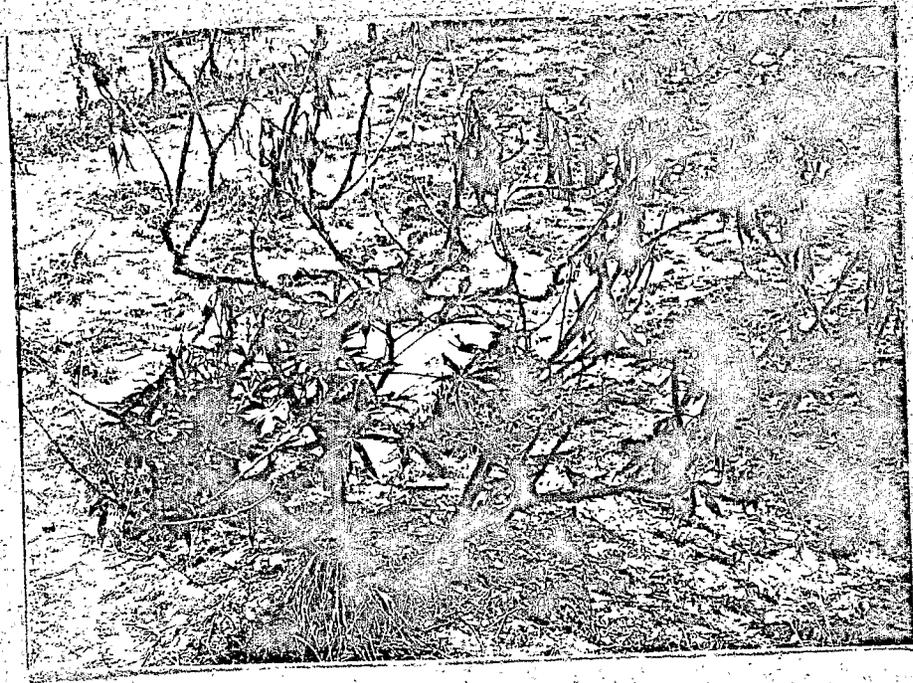


Photo 5 : Plant sensible en fin d'attaque.

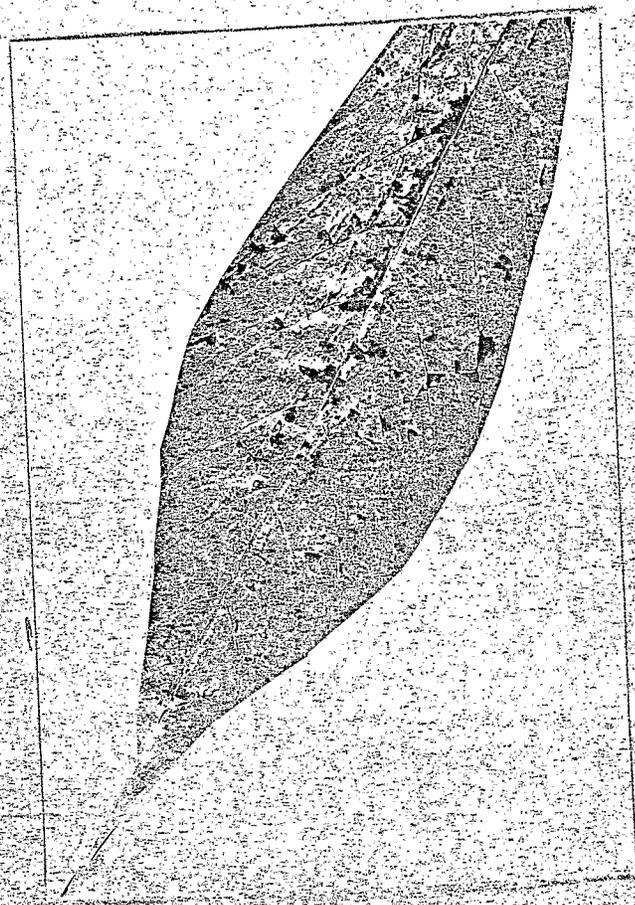


Photo 6 : Aspect et distribution des taches foliaires.

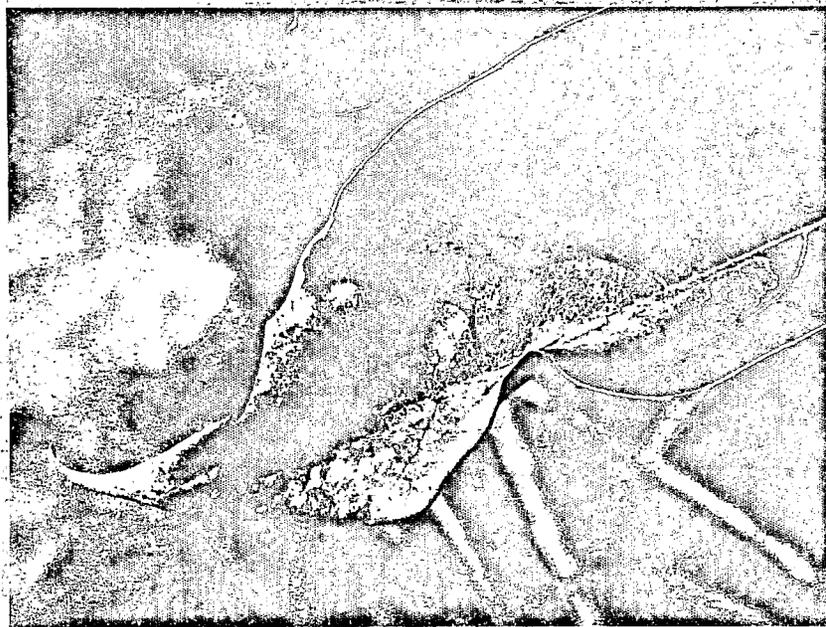


Photo 7 : Autre type de tache foliaire.

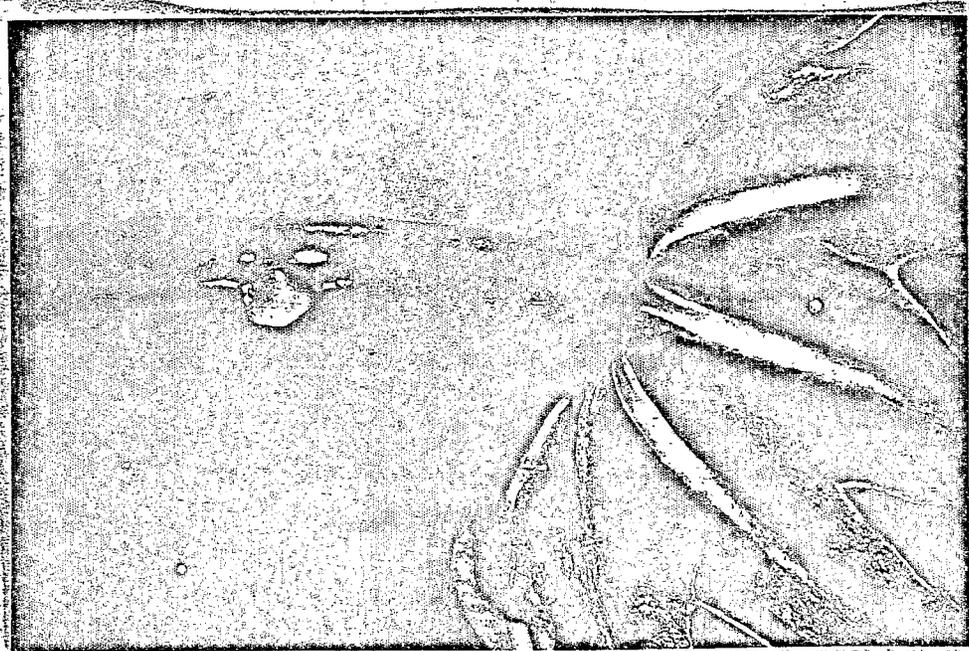


Photo 8 : Exudat bactérien sur pétiole.



Photo 9 : Attaque sur un rameau non acuté. Exudat au niveau du coussinet pétiolaire, lésion brunâtre de l'épiderme, résultats d'une attaque précédente (rameaux desséchés, lésion chancreuse sèche avec bourrelet cicatriciel.

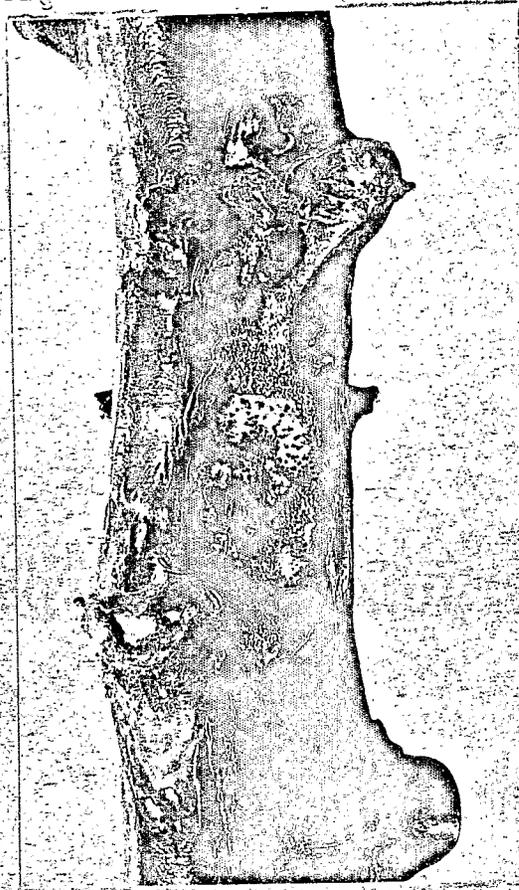


Photo 10 : Lésion chancreuse sur rameau.



Photo 11 : Attaque de cochenille sur jeunes rameaux

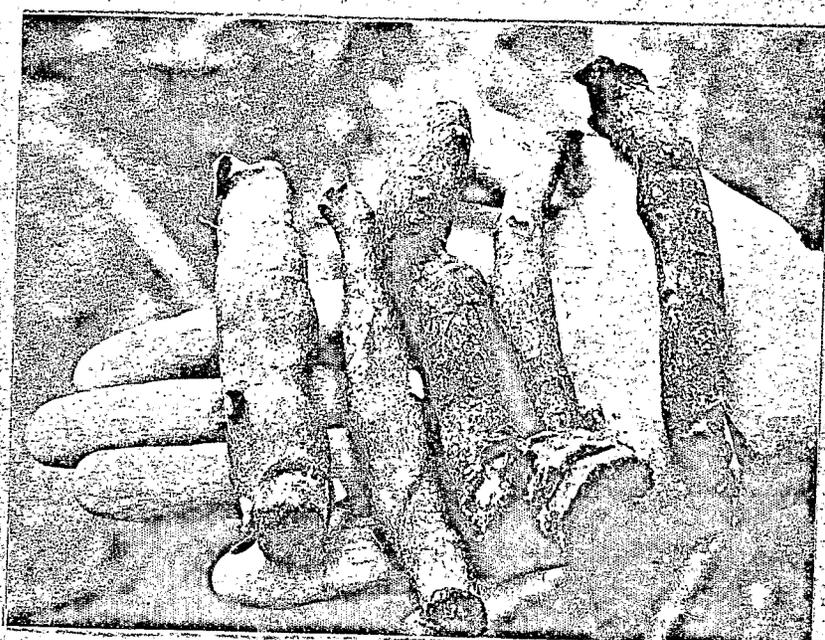


Photo 12 : Production d'un plant fortement attaqué après 18 mois de culture.