

30 JANV. 1984

Extrait de *L'Agronomie Tropicale* XXXV-1 — JANVIER-MARS 1980

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

N° : 4375

Cote : B

MISE EN EVIDENCE DE DASHEEN MOSAIC VIRUS DANS DES MACABOS (*XANTHOSOMA SAGITTAEFOLIUM*) PROVENANT DU CAMEROUN

J.C. GIRARD*, J. GIANNOTTI**, P. BAUDIN*
avec la collaboration technique de Madame M. CHATENET*

RESUME. — Par transmission mécanique à *Philodendron selloum*, sérologie et observation en microscopie électronique, la présence de Dasheen Mosaic Virus a été mise en évidence dans des macabos (*Xanthosoma sagittaeifolium*) affectés d'un grave dépérissement au Cameroun. Mais il n'est pas prouvé que le virus ait un rôle dans cette affection.

Mots-clé : *Xanthosoma sagittaeifolium*, *Colocasia esculenta*, *Philodendron selloum*, Dasheen Mosaic Virus.

Le macabo (*Xanthosoma sagittaeifolium* (L.) SCHOTT est une importante culture vivrière au Cameroun. En certaines régions, comme dans le Pays Bassa, il constitue même la base de l'alimentation des populations. Depuis une vingtaine d'années, cette plante est affectée par un dépérissement qui s'est propagé à presque toutes les zones de macaboculture du Cameroun (ANON., 1975). Cette maladie se manifeste par un jaunissement des feuilles, associé ou non à un nanisme. Les plants atteints meurent ou tout au moins ont une tubérisation très faible. Les dégâts sont parfois tels qu'en certaines localités les paysans ont dû abandonner la culture du macabo (LEPLAIDEUR & BIKIA, 1978). La fumure potassique semble jouer un rôle dans le contrôle de la maladie et, par ailleurs, cette dernière est moins fréquente sur les sols riches en matière organique ainsi que sous ombrage (ANON., 1975). Ces facteurs ne pouvant pas expliquer à eux seuls les dégâts observés, M. FEAU, Agropédologue de l'IRAT, détaché à la SO.DE.CAO***, a envoyé des échantillons de tubercules de macabo provenant de plants malades et de plants supposés sains pour la recherche d'un agent causal d'origine infectieuse.

Diverses viroses ayant été décrites sur Aroïdées (ZETTLER & al, 1970, GOLLIFER & BROWN, 1972, ZETTLER & al, 1978), nous avons voulu vérifier si les plants malades envoyés du Cameroun n'étaient pas hôtes d'une maladie de ce type, et notamment du Dasheen Mosaic Virus (D.M.V.) qui est transmissible mécaniquement et pour lequel il existe un immunsérum.

MATERIEL ET METHODES

Les macabos ont été reçus sous formes de tubercules; un lot avait été récolté sur deux plants malades dans la région de Hondol et un autre sur deux plants apparemment sains dans la région de Zamakoé, réputée non infectée. Ils ont été cultivés en serre sur un substrat régulièrement arrosé d'une solution nutritive.

Transmissions mécaniques

Un gramme de feuille à tester est finement broyé au mortier dans 4 ml d'une solution tampon phosphate à pH 7 à laquelle a été ajouté 0,2 % de mercaptoéthanol. Le broyat est filtré sur tissu de mousseline et l'extrait obtenu sert à inoculer, par frottement avec du carborundum, cinq jeunes plants de *Philodendron selloum* issus de graines. *Philodendron selloum* est un hôte du Dasheen Mosaic Virus.

Observations au microscope électronique

Les observations au microscope électronique sont faites sur des grilles préparées selon la technique du «leaf-dip» avec coloration négative à l'acide phosphotungstique ou au molybdate d'ammonium.

Sérologie

Les tests sérologiques sont réalisés par la méthode de double diffusion d'OUCHTERLONY sur un gel

23 DEC. 1980

4375 B

* GIRARD (J.C.), BAUDIN (P.), CHATENET (M.), Division de Défense des cultures — Laboratoire central de pathologie-végétale IRAT/GERDAT — bp 5035, 34032 Montpellier Cedex.
** GIANNOTTI (J.), Station de recherche de pathologie comparée, 30380 Saint-Christol-les-Alès.
*** Sociétés de Développement du Cacao, Yaoundé-Cameroun.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

10.129 P.2. A.

contenant 0,8 % d'agar noble, 0,2 % de sodium dodecylsulfate (SDS), 0,1 % d'azide de sodium et 0,7 % de chlorure de sodium (ZETTLER, communication personnelle).

Les extraits de plants à tester sont préparés selon la technique de PURCIFULL & al, (1975). Après broyage au mortier dans de l'eau distillée à raison de 1 g de feuille par ml d'eau, une solution de SDS à 3 % est ajoutée au broyat. Le tout est filtré sur mousseline. Les extraits, qui sont donc à la dilution 1/2, sont déposés dans six cavités cylindriques de 7 mm de diamètre réparties autour d'une cavité centrale contenant l'immunsérum anti-DMV à la dilution 1, la distance bord à bord de chaque cavité étant de 4 mm. Un témoin positif (antigène DMV), et des témoins négatifs (extrait de plantes saines), sont inclus dans le test. Les boîtes de sérologie sont conservées à 24°C et les observations sont effectuées au bout de 24 à 48 heures. Les plaques de gélose sont déshydratées à l'étuve ventilée à 37-40°C et colorées à l'amidoschwarz pour permettre leur conservation et la photographie des lignes de précipité.

RESULTATS

Comportement des plants de macabo en serre

Les macabos originaires de Zamakoé ont présenté un bel état végétatif. En comparaison, les macabos provenant de Hondol ont eu une croissance beaucoup plus limitée, mais ceci n'a été net qu'au bout de plusieurs mois de culture : certains ont alors été affectés d'un flétrissement prématuré du feuillage, chaque plant ne parvenant pas à garder plus d'une à deux feuilles vertes à la fois. Par la suite, quelques plants semblent avoir partiellement récupéré. Enfin deux tubercules ont donné naissance à une petite pousse verte qui, au bout de huit mois, était toujours vivante mais n'avait pas encore déroulé de feuille.

Inoculations artificielles

L'un des plants de macabo qui présentait une croissance très limitée et un jaunissement prématuré des feuilles a servi à inoculer cinq plants de *Philodendron selloum*. Trois semaines plus tard, ces derniers déroulaient chacun une feuille avec des symptômes de décoloration du limbe dans le sens des nervures (fig. 1). Les feuilles apparues ensuite étaient crispées et fortement déformées (fig. 2) et certaines étaient même réduites à une sorte de filament. Ultérieurement certains *Philodendron* ont sorti à nouveau des feuilles d'apparence saine, alors que d'autres ont continué à produire des feuilles mosaïquées de taille et de forme variable.

Des *Philodendron selloum* inoculés avec des extraits d'autres plants de macabos de Hondol ont également présenté des symptômes de mosaïque mais après des

délais beaucoup plus longs (2 à 3 mois après inoculation).

Les plants témoins de *Philodendron selloum* ne présentaient encore aucun symptôme de Mosaïque après six mois.

Microscopie électronique

Les «leaf-dips» préparés à partir de feuilles de *Philodendron selloum* infectées ont montré la présence de nombreuses particules virales filamenteuses (fig. 3) ainsi que d'inclusions de type «pinwheel» (fig. 4). La longueur de ces particules, mesurée sur 58 d'entre elles, colorées au molybdate d'ammonium, variait de 687 à 803 nm, 33 d'entre elles mesurant 736 nm; par ailleurs la longueur de 18 particules colorées à l'acide phosphotungstique variait de 642 à 815 nm.

Sérologie

Les extraits de feuille de *Philodendron selloum* infectés ont donné des lignes de précipité contre l'immunsérum anti-DMV, de même que celui du macabo qui présentait les symptômes de dépérissement les plus marqués (fig. 5 & 6). Les lignes de précipité sont continues, qu'elles soient face à un extrait de macabo ou de *Philodendron* ou d'antigènes témoins extraits de *Colocasia esculenta* atteint de DMV souche Fidji. En revanche des extraits de *Colocasia* sain, de macabo provenant de Zamakoé et de *Philodendron selloum* témoin n'ont pas réagi. Il n'y a pas eu, non plus, formation de précipité en face de la cavité contenant l'extrait d'un macabo appartenant au lot de plants malades mais qui paraît avoir récupéré en serre (fig. 6).

DISCUSSION

Les tests d'inoculation artificielle sur *Philodendron selloum* ont indiqué que certains macabos de Hondol étaient porteurs d'un agent infectieux transmissible mécaniquement, propriété du DMV.

La microscopie électronique a révélé la présence, chez les *Philodendron selloum* malades, de nombreuses particules filamenteuses, ainsi que d'inclusions de type «pinwheel», ce qui permet de rattacher l'agent infectieux au groupe des potyvirus, comme le DMV. La longueur moyenne des particules observées est de 736 nm, chiffre tout à fait comparable à celui de 750 nm signalé pour le DMV par la plupart des auteurs.

Les lignes de précipités sérologiques obtenues contre un immunsérum anti-DMV sont continues avec celles dues à l'antigène DMV souche Fidji, ce qui confirme les relations étroites entre les deux souches virales.

Les tests de transmission mécanique et de sérologie donnent des résultats inconstants; selon les plants de macabo testés, le temps d'apparition des symptômes

sur *Philodendron selloum* est variable. Par ailleurs, l'extrait d'un macabo malade a donné un précipité contre l'immunsérum anti-DMV alors que l'extrait d'un autre macabo malade n'a pas réagi; enfin les extraits de *Philodendron selloum* virosés ont toujours donné des lignes de précipités, mais d'intensité variable. Ces observations peuvent être rapprochées de la constatation faite par plusieurs auteurs que le DMV peut donner des symptômes fluctuants : c'est notamment le cas sur macabo aux Antilles (MESSIAEN, 1975) et sur *Colocasia esculenta* aux Iles Salomon, ou KENTEN & WOOD (1973) signalent que des particules virales, ultérieurement identifiées à des particules de DMV (GOLLIFER & al, 1977), provoquent une Mosaïque de *Colocasia esculenta*, mais que les plants infectés perdent leurs symptômes au bout de trois à quatre mois.

Il n'est pas possible de dire si cette virose est effectivement responsable du dépérissement qui affecte les cultures de macabo au Cameroun. D'après la bibliographie, il ne semble pas que le DMV soit à l'origine de pertes aussi considérables que celles qui sont observées au Cameroun. En revanche, de graves dégâts ont été attribués à la présence de particules bacilliformes dans les *Colocasia esculenta* des Iles Salomon (KENTEN & WOOD, 1973). Il serait donc judicieux, dans une étape ultérieure, d'une part de s'assurer si les particules de type DMV sont capables de provoquer à elles seules les symptômes observés au Cameroun en inoculant des macabos sains, par exemple issus de graines ou de culture de méristème, d'autre part de vérifier par microscopie électronique si d'autres particules virales ne seraient pas présentes dans les macabos malades.

Au niveau du continent africain, le DMV a déjà fait l'objet d'études sur *Colocasia antiquorum* en Egypte (ABO ELNIL & ZETTLER, 1976). Mais des échantillons de *Colocasia esculenta* du Kenya et du Ghana

n'ont révélé la présence d'aucune particule virale lors d'examens réalisés à Rothamsted (GOLLIFER & al, 1977). C'est donc, semble-t-il, la première fois qu'une virose du type DMV est signalée sur Aroïdée en Afrique en dehors de l'Egypte.

Remerciements

Nous adressons nos remerciements au Professeur F.W. ZETTLER, de l'Université de Gainesville en Floride, qui nous a fourni les plants de *Philodendron selloum*, l'immunsérum anti-DMV et l'antigène DMV témoin avec lesquels ces expériences ont été réalisées.

Références bibliographiques

- ABO EL-NIL, M.M. and ZETTLER, F.W., 1976 — Natural occurrence of dasheen mosaic virus in Egyptian taro, *Colocasia antiquorum*. Plant Disease Reporter, 60, p. 281-285.
- ANON, 1975 — Notes sur maladie du macabo. Document multigraphié I.C.V.T. Bambui — Cameroun.
- GOLLIFER, D.E. and BROWN, J.F., 1972 — Virus diseases of *Colocasia esculenta* in the British Solomon Islands. Plant Disease Reporter, 56, p. 597-599.
- GOLLIFER, D.E., JACKSON, G.V.H., DABEK, A.J., PLUMB, R.T. and MAY, Y.Y., 1977 — The occurrence and transmission of viruses of edible aroids in the Solomon Islands and the Southwest Pacific. PANS 23, p. 171-177.
- KENTEN, R.H. and WOOD, R.D., 1973 — Viruses of *Colocasia esculenta* and *Xanthosoma saggitifolium*. PANS, 19, p. 38-41.
- LEPLAIDEUR, A. & BIKIA, A., 1978 — Premiers éléments sur le système de production des Bassa du Centre-Sud Cameroun. La maladie du macabo et ses effets économiques. Document multigraphié SO.DE.CAO - Yaoundé — Cameroun et IRAT — Montpellier — France.
- PURCIFULL, D.E., CHRISTIE, S.R. and BATCHELOR, D.L., 1975 — Preservation of plant virus antigens by freeze-drying. Phytopathology, 65, p. 1202-1205.
- ZETTLER, F.W. — Communication personnelle.
- ZETTLER, F.W., FOXE, M.J., HARTMAN, R.D., EDWARDS, J.R., and CHRISTIE, R.G., 1970 — Filamentous viruses infecting dasheen and other araceous plants. Phytopathology 60, p. 983-987.
- ZETTLER, F.W., ABO EL-NIL, M.M. and HARTMAN, R.D., 1978 — Dasheen mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant viruses n° 191.



Fig. 1 : environ 1 mois après inoculation, jeune feuille peu déformée, mais présentant une mosaïque typique.
Cliché J.L. NOTTEGHEM.



Fig. 2 : ►
environ 2 mois après inoculation,
feuille fortement déformée.
Cliché J.C. GIRARD.

Fig. 1 & 2 : Symptômes de virose sur *Philodendron selloum* après inoculation par un extrait de macabo (*Xanthosoma sagittaeifolium*) malade du Cameroun.

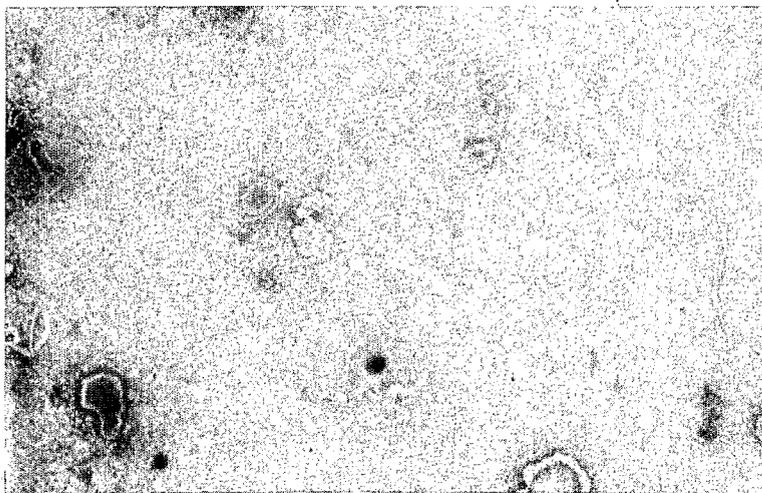


Fig. 3 : particules virales (grossi environ 38 000 fois).

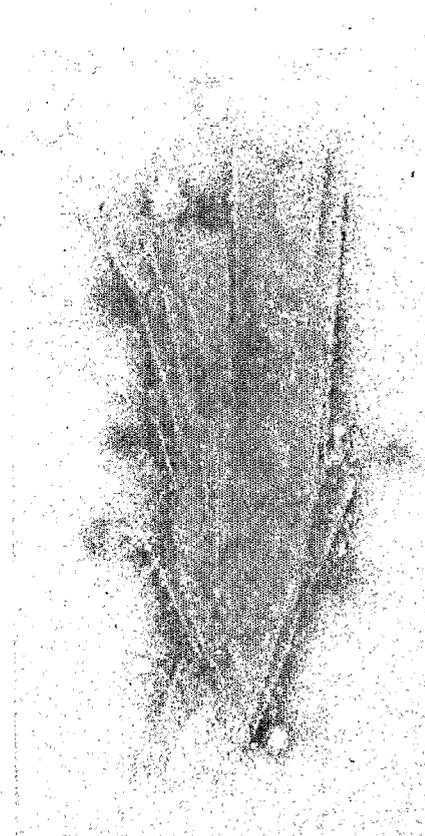


Fig. 4 : ►
«Pinwheel» (gross environ 70 000 fois).
Clichés J. GIANNOTTI.

Fig. 3 & 4 : Aspects, en microscopie électronique, d'un extrait brut de feuille de *Philodendron selloum* inoculé par un filtrat de feuille de macabo (*Xanthosoma sagittaeifolium*) malade du Cameroun.

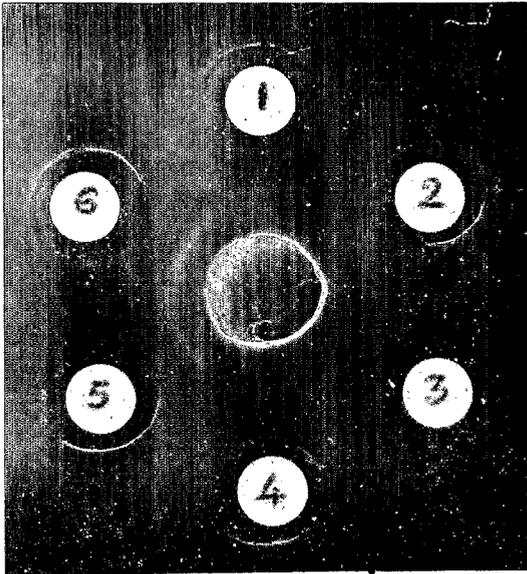


Fig. 5

Fig. 5-1 : *Xanthosoma sagittaeifolium* malade du Cameroun.
 2 : *Philodendron selloum* sain.
 3 : *Colocasia esculenta* sain.
 4 : *Philodendron selloum* inoculé par un extrait de (1).
 5 : Antigène-DMV souche Fidji.
 6 : *Colocasia esculenta* de Tahiti.

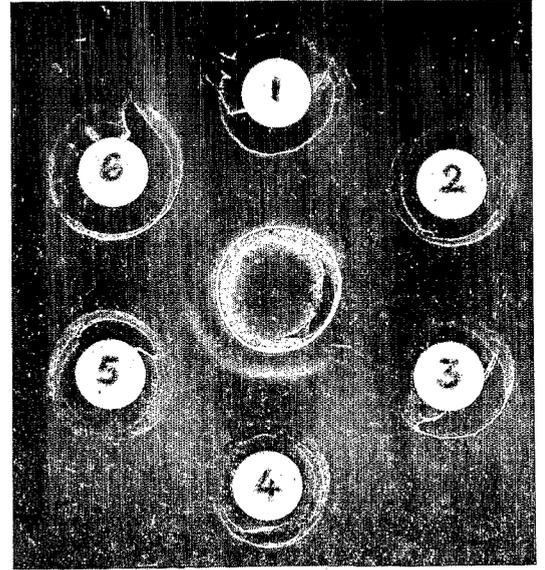


Fig. 6

Fig. 6-1 : *Xanthosoma sagittaeifolium* malade du Cameroun
 (plant différent de celui de Fig. 5-1).
 2 : *Philodendron selloum* sain.
 3 : *Colocasia esculenta* sain.
 4 : *Philodendron selloum* inoculé par (1).
 5 : Antigène-DMV souche Fidji.
 6 : *Xanthosoma sagittaeifolium* d'aspect sain du Cameroun.

Fig. 5 & 6 : Réactions sérologiques de divers extraits de plante contre l'immunsérum anti-DMV.