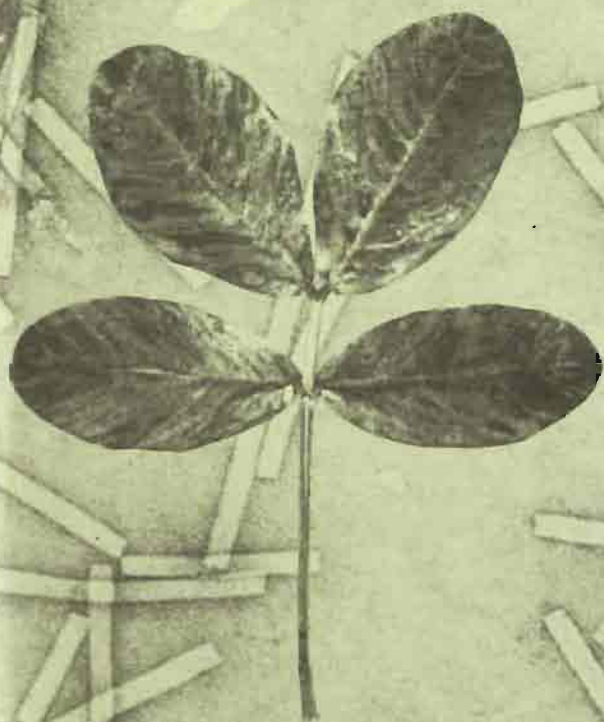


ORSTOM - PARIS
1980



**MALADIES VIRALES
DES PLANTES CULTIVÉES
EN CÔTE D'IVOIRE**

**VIRAL DISEASES
OF CROP PLANTS
IN IVORY COAST**

**C. FAUQUET
J.C. THOUVENEL**

INITIATIONS - DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

N° 46

**MALADIES VIRALES DES PLANTES CULTIVÉES
EN CÔTE D'IVOIRE**

**VIRAL DISEASES OF CROP PLANTS
IN IVORY COAST**

1980

C. FAUQUET

J.C. THOUVENEL

avec la participation de :

J. DUBERN

L. GIVORD

B. KUKLA

A. MONSARRAT

B. WALTER

23 MAI 1985

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

AVERTISSEMENT

Le présent ouvrage intitulé : « Maladies Virales des Plantes Cultivées en Côte-d'Ivoire » remplace la plaquette n° 31 éditée par l'ORSTOM en 1976 dans la collection : Initiations Documentations Techniques, ayant pour titre : « Maladies d'Origine Virale des plantes cultivées en zone tropicale étudiées à l'ORSTOM ».

Cette nouvelle édition est bilingue, Français-Anglais, et elle décrit succinctement 30 maladies virales présentes en Côte-d'Ivoire sur les plantes vivrières, les plantes maraîchères, les légumineuses alimentaires et les plantes industrielles et fourragères. Parmi ces maladies vingt-quatre sont des viroses typiquement africaines et dix-sept autres sont dues à de nouveaux virus ou à de nouvelles souches de virus.

Cette publication s'adresse aux agronomes qui participent à la mise en place de projets de culture, pour la reconnaissance des symptômes et les méthodes de lutte envisageables, ainsi qu'aux phytopathologistes et virologues qui aideront à la détermination de ces maladies.

Chaque maladie est décrite en quatre pages : deux sont consacrées à l'énumération des résultats acquis à ce jour, une à la présentation des symptômes les plus typiques de la maladie et à la photographie du virus en microscopie électronique. Enfin une quatrième page visualise sur une carte de l'Afrique les endroits où cette maladie a déjà été décrite et résume les principales références bibliographiques auxquelles pourront se reporter les auteurs pour plus de détails.

Il faut noter que la plupart des photos de virus ont été réalisées au Groupe d'Étude et de Recherche en Microscopie Electronique (G.E.R.M.E.) à Abidjan.

NOTICE

This booklet entitled : « Viral Diseases of Cultivated Plants in Ivory-Coast » takes the place of the number 31 edited by the ORSTOM in 1976 in the collection : Initiations Documentations Techniques and entitled : « Maladies d'Origine Virale des Plantes Cultivées en zone tropicale, étudiées à l'ORSTOM ».

It is published in French and English and gives a short description of 30 viral diseases discovered in Ivory-Coast and affecting the food crops, vegetable crops, legume crops, industrial and fodder crops. Among those diseases, 24 are typically African and 17 are caused by new viruses or new strains of viruses.

It is hoped that this publication will be helpful to agronomists and plant pathologists concerned in the determination of symptoms and diseases control.

Each viral disease is described in four pages : two pages summarize the results now available, one page presents the most representative symptoms of the disease and an electron micrograph of the virus. The fourth page shows, on a map of Africa, the places where the disease was already described and gives the main bibliographical references.

Most electron micrographs were realized at the Groupe d'Étude et de Recherche en Microscopie Électronique (G.E.R.M.E.) in Abidjan.

AVANT-PROPOS

Lorsqu'en 1968 fut créé au Centre ORSTOM d'Adiopodoumé en Côte-d'Ivoire un laboratoire de Virologie chargé d'établir un inventaire aussi exhaustif que possible des maladies virales préjudiciables aux cultures du pays, le succès de l'entreprise était loin d'être assuré. C'était en effet la première fois qu'un laboratoire de ce genre était créé en Afrique de l'Ouest. On pouvait redouter que l'immensité de la tâche n'effraie et ne rebute les chercheurs envoyés par l'ORSTOM en véritables pionniers ; on pouvait craindre également que les maladies à virus découvertes ne soient que des cas particuliers de maladies déjà connues et identifiées dans d'autres régions du globe. On pouvait enfin se demander si l'importance des investissements en hommes et en matériel consentis par l'ORSTOM ne seraient pas disproportionnés avec le bénéfice que le gouvernement ivoirien était en droit d'attendre de cette entreprise pour le développement de son agriculture.

Le Professeur Camus, Directeur Général de l'ORSTOM, et moi-même, initiateurs de cette opération, l'ont vue démarrer non sans une certaine appréhension. Douze ans plus tard, non seulement nos craintes se sont évanouies mais des motifs réels de satisfaction sont apparus. L'opuscule rédigé par les virologistes d'Adiopodoumé en 1976 à l'occasion de la 1ère Conférence Internationale sur l'impact des maladies à virus sur le développement des pays africains en était déjà la démonstration. Non seulement il donnait une description précise des principales maladies à virus affectant les plantes vivrières et industrielles, mais on y démontrait que bien des maladies « d'origine inconnue » mais décrites depuis longtemps étaient des maladies dues à des virus nouveaux et la découverte du mode de leur transmission suggérait des solutions pour les éliminer.

Le livre dont j'ai l'honneur aujourd'hui d'écrire l'avant-propos montre les progrès qui ont été réalisés depuis 1976 et fournit une description unique en son genre des principales maladies virales des cultures ayant une importance économique en Côte-d'Ivoire et d'une façon plus générale en Afrique tropicale et équatoriale de l'Ouest. Mais à côté des aspects phytopathologiques dont l'importance n'échappera à personne on trouvera des indications précises sur les propriétés physicochimiques et immunologiques de ces virus dont beaucoup, soulignons le, sont entièrement nouveaux et ont forcé par ailleurs les auteurs du livre à se pencher sur le problème ardu de la Classification des virus en général. Le caractère bilingue de ce petit volume devrait lui conférer un impact considérable non seulement en Afrique anglophone, mais dans tous les pays tropicaux ou équatoriaux où des problèmes similaires à ceux abordés existent.

Que les auteurs et les participants à la réalisation de ce livre soient remerciés pour l'ensemble de l'œuvre considérable qu'ils ont réalisés et qui leur a valu sur le plan international une réputation méritée ; qu'ils soient remerciés aussi pour leur contribution au renom de l'ORSTOM et à l'accroissement de l'influence française dans les pays en voie de développement et plus particulièrement en Côte-d'Ivoire.

L. HIRTH
Directeur de l'I.B.M.C.
Strasbourg, France

FOREWORD

Although there is now a large body of information on the existence and importance of viruses that cause diseases of crop plants in the more advanced countries of the world, much less is known about plant viruses and virus diseases in less developed countries. In Africa, where the warm climate often favours rapid reproduction and intense activity of the species of insects and other organisms that transmit viruses from plant to plant, virus diseases seem especially important. Some, such as cassava mosaic, groundnut rosette and maize streak, can cause enormous losses of crop yield.

To rectify some of the deficiencies in information about plant viruses in Africa, the scientists of ORSTOM are making a concerted attempt to discover the viruses that occur in crops in the Ivory Coast, to study their properties and to devise diagnostic methods. This booklet summarizes in a concise form the information now available. The viruses described affect many different crops, and individual viruses have different specific vectors ranging from aphids to leafhoppers, beetles, whiteflies and, probably, a soil inhabiting fungus. Indeed the range of types of virus that occur in the Ivory Coast seems no less great than that found in cool temperate countries, although the relative prevalence of the different types probably differs.

It is hoped that this booklet will be helpful to many plant pathologists, virologists, agronomists and others concerned with the science and practice of agriculture, especially in tropical Africa, but also elsewhere.

B.D. Harrison
August 1980
Invergowrie, Scotland.



**MALADIES VIRALES DES PLANTES CULTIVÉES
EN CÔTE D'IVOIRE**



**VIRAL DISEASES OF CROP PLANTS
IN IVORY COAST**



TABLE DES MATIERES

A – MALADIES VIRALES DES PLANTES VIVRIERES

1) Le Rabougrissement de l'Arachide (PCV)	5
2) La Rosette de l'Arachide (GCRV)	9
3) Les Taches ocellées de l'Arachide (GESV)	13
4) La Frisolée de l'Arachide (GCV)	17
5) La Striure de l'Arachide (GSV)	21
6) La Mosaïque Africaine du Manioc (CMD)	25
7) La Mosaïque de l'Igname (YMV)	29
8) La Panachure Jaune du Riz (RYMV)	33
9) Le Streak du Maïs (MSV)	37
10) La Mosaïque du Maïs (MMV)	41
11) La Mosaïque verte du Maïs (GGMV.B)	45
12) La Mosaïque du Mil (GGMV.D)	49

B – MALADIES VIRALES DES PLANTES MARAICHIERES

1) La Mosaïque de la Tomate (ToMV)	53
2) La Mosaïque du Concombre (CMV)	57
3) La Panachure du Poivron (PVMV)	61
4) La Mosaïque du Gombo (OMV)	65
5) La Mosaïque de la Courgette (CuMV)	69
6) Le Rabougrissement Apical de la Tomate (Viroïde)	73
7) La Jaunisse Apicale de la Tomate (TYTD)	77

C – MALADIES VIRALES DES LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES

1) La Mosaïque du Concombre sur Légumineuse (CMV)	81
2) La Mosaïque du Soja (CMMV)	85
3) La Mosaïque du Canavalia (CaMV)	89
4) La Mosaïque Nécrotique du Psophocarpus (PNMV)	93
5) La Mosaïque du Voandzeia (VMV)	97
6) La Mosaïque Nécrotique du Voandzeia (VNMV)	101
7) La Mosaïque Déformante du Vigna (SBMV)	105

D – MALADIES VIRALES DES PLANTES INDUSTRIELLES

1) Les Taches Annulaires de la Passiflore (PRSV)	109
2) La Mosaïque du Cotonnier	113
3) La Frisolée du Cotonnier	117

E – MALADIES VIRALES DES PLANTES FOURRAGERES

1) La Mosaïque du Panicum (GGMV.A)	121
----------------------------------------------	-----

CONTENTS

A – VIRAL DISEASES OF FOOD CROPS

1) Peanut Clump Virus (PCV)	5
2) Groundnut Chlorotic Rosette Virus (GCRV)	9
3) Groundnut Eye Spot Virus (GESV)	13
4) Groundnut Crinkle Virus (GCV)	17
5) Groundnut Streak Virus (GSV)	21
6) Cassava Mosaic Disease (CMD)	25
7) Yam Mosaic Virus (YMV)	29
8) Rice Yellow Mottle Virus (RYMV)	33
9) Maize Streak Virus (MSV)	37
10) Maize Mosaic Virus (MMV)	41
11) Maize Green Mosaic Virus (GGMV.B)	45
12) Pearl-Millet Mosaic Virus (GGMV.D)	49

B – VIRAL DISEASES OF VEGETABLE CROPS

1) Tomato Mosaic Virus (TMV)	53
2) Cucumber Mosaic Virus (CMV)	57
3) Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV)	61
4) Okra Mosaic Virus (OMV)	65
5) Cucurbita Mosaic Virus (CuMV)	69
6) Tomato Bunchy Top Disease (Viroïd)	73
7) Tomato Yellow Top Disease (TYTD)	77

C – VIRAL DISEASES OF LEGUME CROPS

1) Cucumber Mosaic Virus on Legumes (CMV)	81
2) Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)	85
3) Canavalia Mosaic Virus (CanMV)	89
4) Psophocarpus Necrotic Virus (PNMV)	93
5) Voandzeia Mosaic Virus (VMV)	97
6) Voandzeia Necrotic Mosaic Virus (VNMV)	101
7) Southern Bean Mosaic Virus (SBMV)	105

D – VIRAL DISEASES OF INDUSTRIAL CROPS

1) Passiflora Ring Spot Virus (PRSV)	109
2) Cotton Mosaic	113
3) Cotton Leaf-Curl	117

E – VIRAL DISEASES OF FODDER CROPS

1) Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV.A)	121
-------------------------------------------------	-----

LE «CLUMP» DE L'ARACHIDE

CLASSIFICATION : Peanut Clump Virus (PCV)

— Classification possible dans les Tobamovirus

SYMPTOMES : L'arachide malade est petite et rabougrie. Les folioles sont de petite taille et de couleur vert-foncé. Le système racinaire est également rabougri. Le cycle végétatif n'est pas perturbé mais le rendement en graine est nettement diminué. Le Sorgho est un hôte sans symptômes. Il existe une souche qui ne provoque pas de rabougrissement mais seulement des décolorations jaunes.

HOTES NATURELS : Arachide (*Arachis hypogaea*), Sorgho (*Sorghum arundinaceum*)

LOCALISATION : Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Sénégal.

TRANSMISSION : Mécanique à une large rangée d'hôte parmi huit familles : Aizoaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Graminae, Leguminosae, Scrophulariaceae et Solanaceae.
Transmission par la graine (6%). Transmis par le sol par le champignon *Polymyxa graminis*.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation : 64°. Dilution limite 10⁻⁴. Conservation in vitro 27 jours à 24 °C. Plusieurs années à 4 °C ou congelé.

PURIFICATION : Par centrifugation différentielle après clarification par butanol/chloroforme ou par acidification.
Rendement 20 à 30 mg/kg de feuilles de tabac.

STRUCTURE : Particules en bâtonnet à 2 composants 180 et 245 nm de long et 20 nm de largeur

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 270/m 249 = 1,32 ± 0,01
E 260/E 280 = 1,00 ± 0,01

(corrigé pour la diffusion de la lumière).

Point isoelectrique : 4.5 ± 0,1 ; S⁰_{20,W} = 183 et 224 S ; d = 1,32 ± 0,01 (CsCl)

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 4 % RNA. Poids moléculaire de la protéine capsidaire : 23000 ± 1000 d. Poids moléculaire des acides nucléiques 1,6 et 2,0 10⁶ d. Composition en acides aminés : ASP 27. THR 8. SER 13. GLU 25. PRO 12. GLY 26. ALA 21. CYS.—. VAL 20. MET 0. ILEU 11. LEU 18. TYR 5. PHE 7. HIS 5. LYS 7. ARG 19. TRP—. TOT 224.

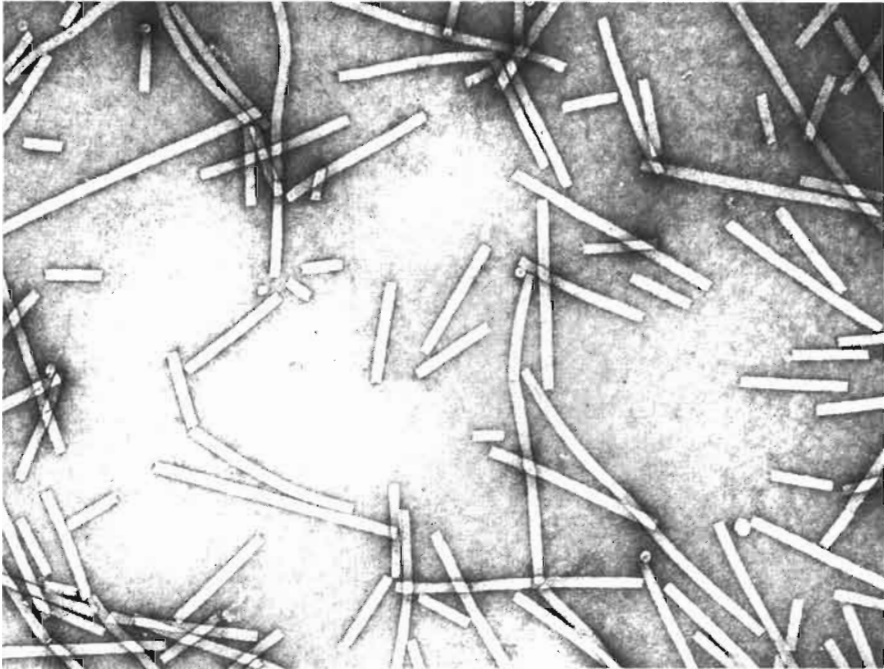
PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre 1/2048

Aucune relation avec les Tobamovirus, les Hordeïvirus ou les Tobavirus. Les 3 souches isolées (Sénégal, Haute-Volta et Mosaïque jaune) ont un sérotype identique et une protéine de même composition.

METHODE DE LUTTE : Traitement préventif du sol par fongicide. Sélection des semences.



- Symptômes de rabougrissement de l'arachide sur arachide
- Symptoms of Peanut Clump Virus on groundnut



- Observation en microscopie électronique de particules purifiées de PCV
- Electron microscope observation of purified particles of PCV

PEANUT CLUMP VIRUS

CLASSIFICATION : Peanut Clump Virus (PCV)

– Tentative member of the Tobamovirus group

SYMPTOMATOLOGY : The infected groundnut is smaller and stunted. The leaflets are reduced and coloured in dark-green. The roots are also stunted. The growing cycle is not disturbed but the yielding in seeds decreases severely. Sorghum is a symptomless host. A strain of the virus does not cause any clump but only a yellow mosaic.

NATURAL HOSTS : Groundnut (*Arachis hypogaea*), great millet (*Sorghum arundinaceum*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Ivory Coast, Upper-Volta, Senegal.

TRANSMISSION : Mechanically transmitted to a wide host range in the following families : Aizoaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Graminae.

Seed-borne (6%) - Soil borne by *Polymyxa graminis*.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 64 °C. Dilution end-point : 10⁴.

Longevity in vitro : - 27 days at 24 °C

Some years at 4 °C and at - 30 °C

PURIFICATION : Differential centrifugation after butanol/Chloroform clarification or clarification by acidification.

Yielding : 20-30 mg/ kg of tobacco leaves

PARTICLE STRUCTURE : Rodshaped particles of two components : 180 and 245 nm in length and 20 nm in width.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 270/m 249 = 1,32 ± 0,01

E 260/E 280 = 1,00 ± 0,01

(corrected for light scattering).

Isoelectric point = 4,5 ± 0,1 S_{20,W}^o = 183 and 224 S d = 1,32 ± 0,01 (CsCl)

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content = 4 % RNA. Molecular weight of coat protein : 23000 ± 1000 d. Molecular weight of nucleic acid : 1,6 and 2,0 x 10⁶ d. Amino acid composition : ASP 27. THR 8. SER 13. GLU 25. PRO 12. GLY 26. ALA 21. CYS—. VAL 20. MET 0. ILEU 11. LEU 18. TYR 5. PHE 7. HIS 5. LYS 7. ARG 19. TRP—. TOT 224.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum with a titre = 1/2048

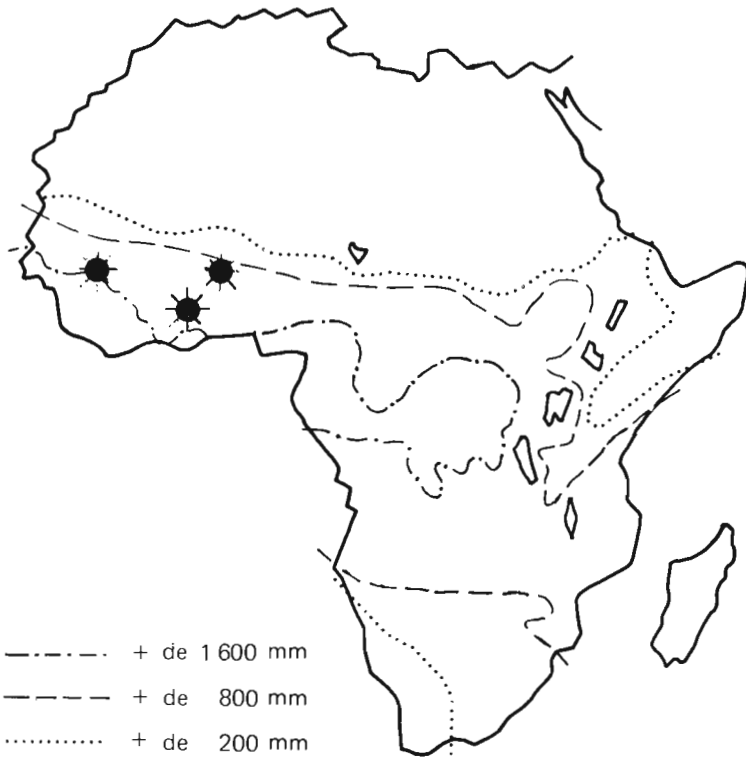
Not related to any virus of the Tobamo, Hordei or Tobravirus groups.

The 3 strains isolated ; Upper-Volta, Senegal and Yellow strains are serologically similar, as the amino acid composition of their protein.

FIELD CONTROL : Soil treatment by fungicides

Seed selection.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- THOUVENEL, J.C., GERMANI, G., & PFEIFFER, P. (1974) - Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 278, 2847-2849.
- GERMANI, G., THOUVENEL, J.C., & DHERY, M. (1975) - Oléagineux, 30, 259-266
- THOUVENEL, J.C., DOLLET, M., & FAUQUET, C. (1976) - Annals of Applied Biology, 84, 311-320.
- DOLLET, M., FAUQUET, C., & THOUVENEL, J.C. (1976) - Plant Dis. Repr., 60, 1076-1080.
- THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C., & DOLLET, M. (1978) - Annales de Phytopathologie, 10, 93-99.
- THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C., & LAMY, D. (1978) - Oléagineux, 33, 503-504.
- THOUVENEL, J.C., & FAUQUET, C. (1980) - Plant Disease, (sous presse).
- THOUVENEL, J.C., & FAUQUET, C. (1980) - Ann. Appl. Biol. (sous presse).

LA ROSETTE DE L'ARACHIDE

CLASSIFICATION : Groundnut Chlorotic Rosette Virus (GCRV)
— non classé

SYMPTOMES : Dans le cas d'une infection précoce, la plante présente un nanisme des feuilles, un court-noué très prononcé lui donnant l'aspect d'une plante acaule (rosette) ; les feuilles sont mosaïquées ou parfois seulement chlorosées. Dans le cas d'une infection tardive seule la mosaïque apparaît. Le nombre de graines par gousse et le nombre de gousses sont en forte diminution (20 à 80%).

HOTES NATURELS : Arachide (*Arachis hypogaea*) et *Stylosanthes sp.*

LOCALISATION : La Rosette est présente dans toute la Côte d'Ivoire, 5 % dans le Nord, 10 % dans le Sud. Le deuxième cycle est souvent beaucoup plus atteint, jusqu'à 50 % certaines années. La maladie a été également décrite en Haute-Volta, au Nigeria, au Cameroun, au Soudan et au Kenya. Elle est donc très largement répandue.

TRANSMISSION : Virus transmis mécaniquement. Transmission persistante par les larves et les adultes de *Aphis craccivora*, *A. gossypii* et *A. spiraecola*. La présence d'un composant différent (peut-être un virus auxiliaire) est nécessaire pour la transmission par insecte ; ce composant n'est pas transmis mécaniquement. Pas de transmission par la graine ou par cuscute.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : L'extrait brut est encore infectieux après deux congélations successives à -20°C . Il ne l'est plus s'il est laissé 24 H à 25°C .

PURIFICATION : A l'étude.

Pouvoir infectieux subsistant après clarification par le chloroforme (V/V).

STRUCTURE : Présence d'un virus sphérique de 30 nm de diamètre

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : Non étudiées.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Non étudiées.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non étudiées.

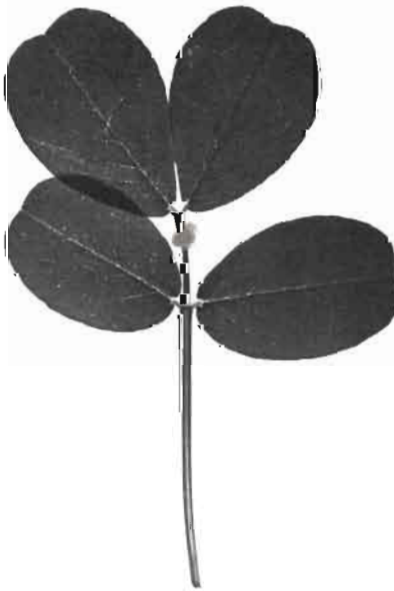
METHODE DE LUTTE : Densité de semis élevée

Lutte contre les Aphides vecteurs

Variétés résistantes.



- Symptômes de Rosette chlorotique sur *Arachis hypogæa* var. locale
- Symptoms of Groundnut Rosette on *Arachis hypogæa* local var.



- Mosaïque et chlorose sur feuille d'arachide (à droite) et feuille saine (à gauche)
- Mosaic and chlorosis on groundnut leaf (right) and healthy leaf (left)

GROUNDNUT CHLOROTIC VIRUS

CLASSIFICATION : Groundnut Chlorotic Rosette Virus (GCRV)
– unclassified

SYMPTOMATOLOGY : In case of an early infection the plant shows a stunting of its leaves, a severe internal shortening making it look like an acaulous plant. The leaves are often only chlorotic or sometimes a mosaic appears. In case of a late infection only a mosaic appears. The number of seeds in a pod and the number of pods severely decrease (20 to 80 %)..

NATURAL HOSTS : Groundnut (*Arachis hypogaea*) and *Stylosanthes* sp.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : The Groundnut rosette appears in the whole of Ivory Coast : 5 % in the North, 10 % in the South. The second cycle is often much more infected, up to 50 % some years. The disease has also been described in Upper-Volta, Nigeria, Cameroon, Sudan and Kenya. It is consequently widely spread.

TRANSMISSION : Mechanically transmitted virus. Larvae and adults of *Aphis craccivora*, *A. gossypii* and *A. spiraecola* transmit the virus in the persistent manner. The presence of a different component (may be an auxiliary virus) is necessary for an insect transmission ; this component is not transmitted mechanically. No seed or dodder transmission of the disease.

STABILITY IN SAP : The crude extract remains infectious after two successive freezings at - 20 °C. It is no longer infective if kept at room temperature (25 °C) during 24 hours.

PURIFICATION : In study.

Infectious power remaining after chloroform clarification (V/V).

PARTICLE STRUCTURE : Spherical virus 30 nm in diameter.

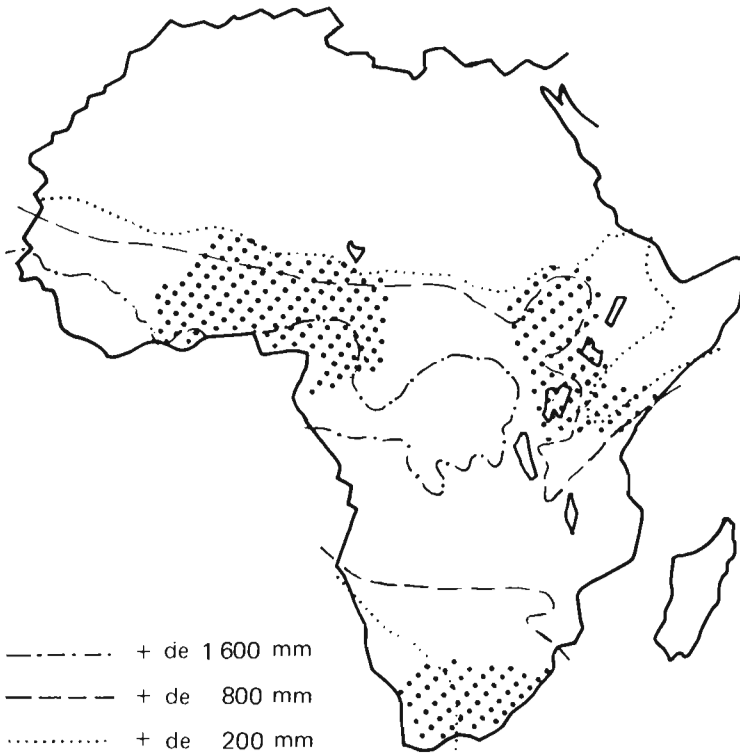
BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined.

FIELD CONTROL : High sowing density
Control of the aphids vectors
Resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

STOREY, H.H., RYLAND, A.K., (1957) - *Annals of Applied Biology*, 45 : 318-326

KLESSER, P.J., (1968) - *South African Journal of Agricultural Science*, 11 : 415-422.

HULL, R. et ADAMS, A., (1968) - *Annals of Applied Biology*, 62 : 139-145.

ROSSEL, H.W., (1976a) - *Proceedings of the African Groundnut Council Symposium on Pests of Groundnut and Millet in the field, KAOLACK, Senegal Senegal 21-23 April 76.*

DUBERN, J., (1977) - *Rapport ORSTOM*, 13 p.

DUBERN, J., (1979) - *Phytopath. Z.*, 96 : 193-207.

LES TACHES OCELLEES DE L'ARACHIDE

CLASSIFICATION : Groundnut Eye Spot Virus (GESV)
– Potyvirus

SYMPTOMES : Les plantes atteintes présentent des taches ocellées jaunes avec un anneau vert-foncé, celles-ci pouvant suivre parfois les nervures. Parfois des taches digitées vert-foncé suivent les nervures principales. Il n'y a pas de nanisme de la plante.

HOTES NATURELS : Arachide (*Arachis hypogaea*)
Physalis (*Physalis floridana*).

LOCALISATION : Cette maladie n'a été observée que dans la région Centre et Nord du pays ainsi qu'en Haute-Volta et au Mali. Le nombre de plantes malades atteint souvent 100 % et constitue donc une perte de rendement.

TRANSMISSION : Facilement transmissible mécaniquement à de nombreuses légumineuses et Solanacées.

Transmission non persistante par *Aphis craccivora* et *A. citricola*.

Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX :

Le point de thermoinactivation varie suivant les souches de 44 à 55 °C

Conservation *in vitro* : 3 h à 25 °C, 30 jours à – 20 °C.

Infections pour des pH entre 5,0 et 9,0

PURIFICATION : En tampon phosphate 0.5M, pH 8.5.

Par ultracentrifugation différentielle et par précipitation au sulfate d'ammonium, après une clarification au chloroforme (V/V)

Gradient de saccharose - Rendement de 10 à 30 mg/kg

STRUCTURE : Virus filamenteux de 755 ± 15 nm de long et 13 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 260/m 250 = 1.12 ± 0,01

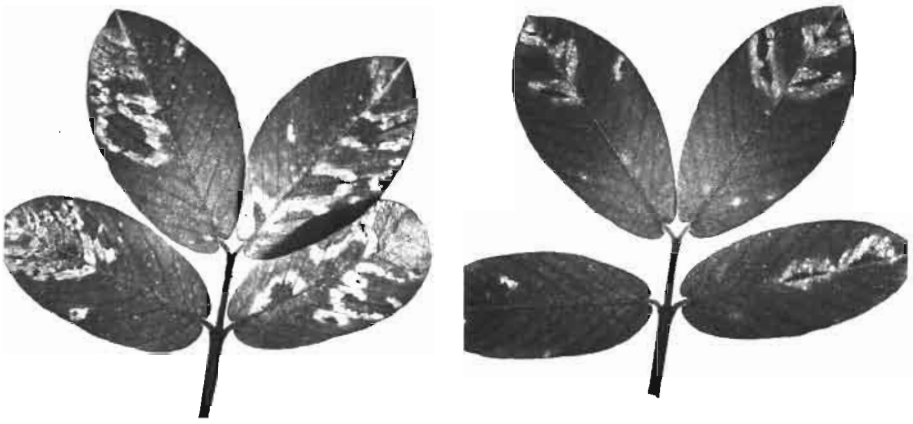
E 260/E 280 = 1.20 ± 0,01.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 6 % RNA. Poids moléculaire de la protéine capsidaire : 31000 ± 1000 d. Composition en acides aminés : ASP 36. THR 15. SER 18. GLU 37. PRO 10. GLY 18. ALA 21. CYS 3. VAL 14. MET 10. ILEU 13. LEU 22. TYR 10. PHE 8. HIS 7. LYS 16. ARG 15. TRP 2. TOT 275.

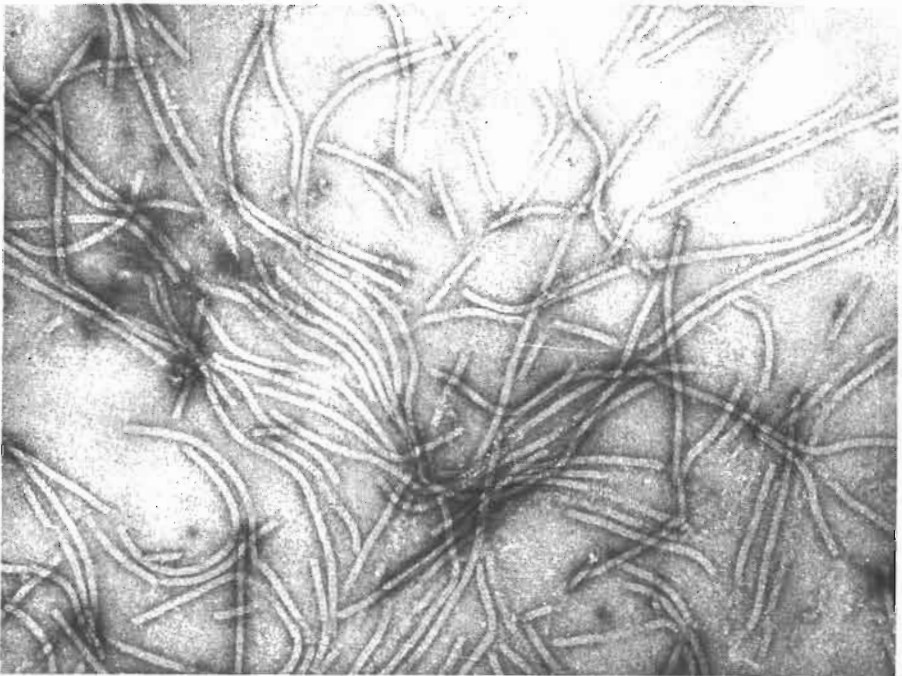
PROPRIETES SEROLOGIQUES : Très fortement relié au Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV) il est également relié au Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV), au Yam Mosaic Virus (YMV), au Cucurbita Mosaic Virus (CuMV), au Canavalia Mosaic Virus (CanMV) et au Passiflora Ringspot Virus (PRSV).

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur.

Sélection variétale.



- Symptômes de GESV sur une feuille d'arachide
- Symptoms of GESV on a groundnut leaf



- Particules purifiées de GESV observées au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of GESV.

GROUNDNUT EYE SPOT VIRUS

CLASSIFICATION : Groundnut Eye Spot Virus (GESV)
— Potyvirus

SYMPTOMATOLOGY : The infected plants show yellow eye-spots with a dark green ring that sometimes run along the veins. A dark green vein-banding may appear along the main veins. No stunting.

NATURAL HOSTS : Groundnut (*Arachis hypogaea*)
Physalis (*Physalis floridana*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : The disease was observed only in the Centre and North of Ivory Coast, in Upper-Volta and Mali. The number of infected plants reaches often 100 %, which entails a decreased yielding.

TRANSMISSION : Easily mechanically transmitted to numerous leguminosae and solanaceae.
Transmission by *Aphis craccivora* and *A. citricola* in the non-persistent manner.
No seed transmission.

STABILITY IN SAP : The thermal inactivation point varies, according to the strains, from 44 to 55 °C.

Longevity *in vitro* : 3 hours at 25 °C
30 days at - 20 °C.

Infectious for a pH value situated between 5,0 and 9,0.

PURIFICATION : Grinding in phosphate buffer 0.5M pH 8
By a differential centrifugation and ammonium sulfate precipitation following a chloroform clarification (V/V).
Saccharose gradient. Yielding from 10 to 30 mg/kg

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 755 ± 15 nm in length and 13 nm in width.

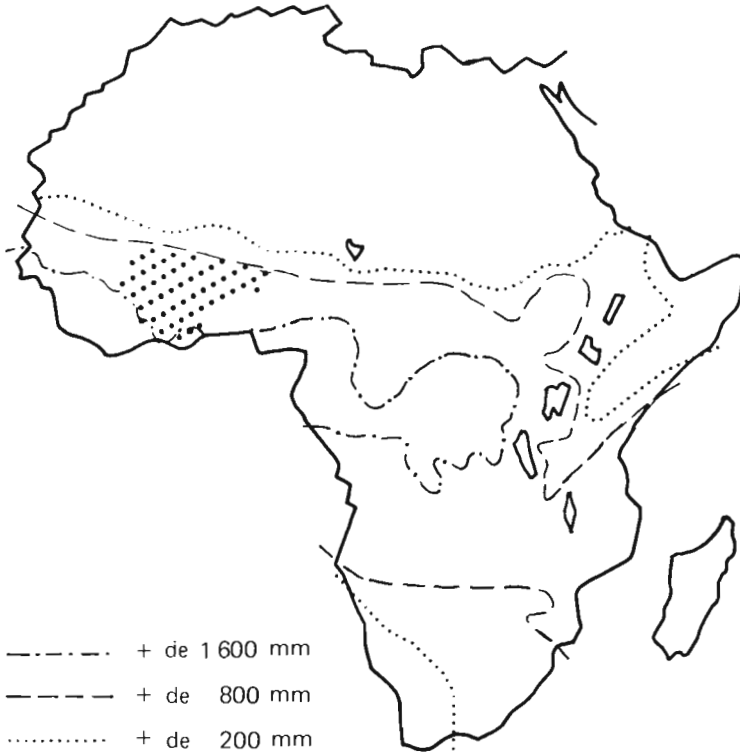
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 260/m 250 = 1.12 ± 0.01
E 260/E 280 = 1,20 ± 0,01

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid percentage : 6 % RNA. Molecular weight of coat protein = 31000 ± 1000 d. Amino acid composition : ASP 36. THR 15. SER 18. GLU 37. PRO 10. GLY 18. ALA 21. CYS 3. VAL 14. MET 10. ILEU 13. LEU 22. TYR 10. PHE 8. HIS 7. LYS 16. ARG 15. TRP 2. TOT 275.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Highly related to the Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV) and also related to the Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV), Yam Mosaic Virus (YMV), Cucurbita Mosaic Virus (CuMV), Canavalia Mosaic Virus (CanMV) and Passiflora Ring Spot Virus (PRSV).

FIELD CONTROL : Control of the vector
Varietal selection.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

DUBERN, J., (1979) - Quelques maladies virales de l'arachide en Côte d'Ivoire.
Phytopath. Z., 96, 193-207.

DUBERN, J., DOLLET, M., (1979) - Observation d'une nouvelle maladie à virus en Côte d'Ivoire : la maladie des taches ocellées de l'arachide.
Oléagineux, 33, n° 4, 175-177.

LA FRISOLEE DE L'ARACHIDE

CLASSIFICATION : Groundnut Crinkle Virus (GCV)
Carlavirus

SYMPTOMES : Les feuilles malades montrent une fine panachure de différentes teintes de vert. Un rétrécissement de la nervure centrale provoque un plissement du limbe le long de celle-ci ce qui donne une allure générale de petite frisolée à l'arachide.

HOTES NATURELS : Arachide (*Arachis hypogaea*)
Centrosema pubescens

LOCALISATION : Cette maladie a été observée dans la partie sud de la Côte d'Ivoire, principalement le long de la lagune. Les champs atteints de cette maladie le sont en général à 100 %.

TRANSMISSION : Mécanique uniquement à des légumineuses
Transmission par pucerons négative
Pas de transmission par la graine

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermoinactivation 65 °C
Conservation *in vitro* : 3 jours à 4 °C
2 semaines dans des feuilles desséchées
1 mois à - 20 °C

PURIFICATION : Broyage en tampon citrate 0.3 M pH 7
Purification par centrifugations différentielles après une clarification au chloroforme (V/V)
Gradient de saccharose
Rendement faible de 1 à 10 mg/kg

STRUCTURE : Virus filamenteux de 650 nm de long et 13 nm de diamètre

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M260/m 248 = 1:08 ± 0,01 ; E260 / E280 = 1,20 ± 0,01
Point isoélectrique ≅ 4.7

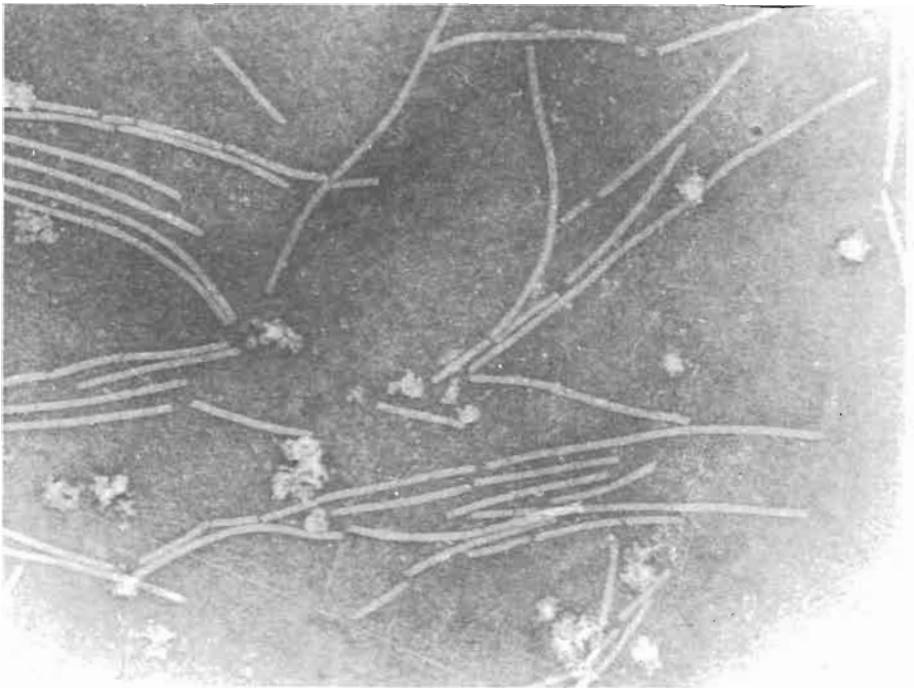
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.
Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 53.000 ± 1000 d
Composition en acides aminés = ASP 52. THR 29. SER 36. GLU 54. PRO 25.
GLY 42. ALA 43. CYS 8. VAL 23. MET 12. ILEU 21. LEU 38. TYR 14.
PHE 19. HIS 11. LYS 28. ARG 23. TRP 5. TOT 483.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Réaction serologique positive avec les antiserum des carlavirus suivants : Passionfruit Latent Virus, Potato Virus M., Potato Virus S et Carnation Latent Virus.

METHODE DE LUTTE : Sélection variétale



- Symptômes de GCV sur feuille d'arachide (*gauche*) et feuille saine (*droite*)
- Symptoms of GCV on a groundnut leaf (*left*) and healthy leaf (*right*)



- Suspension purifiée de GCV observée au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of GCV

GROUNDNUT CRINKLE VIRUS

CLASSIFICATION : Groundnut Crinkle Virus (GCV)
– Carlavirus

SYMPTOMATOLOGY : A slight mottle in different hues of green can be seen on the infected leaves. A shortening of the central vein entails a crinkling of the limb.

NATURAL HOSTS : Groundnut (*Arachis hypogaea*)
Centrosema pubescens

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : The disease was observed in the Southern part of Ivory Coast, mainly along the lagoon. The percentage of infection in the fields generally reaches 100 %.

TRANSMISSION : Mechanical, only to leguminosae
No aphid transmission
No seed transmission

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point 65 °C
Longevity in vitro : 3 days at 4 °C
2 weeks in dried leaves
1 month at –20 °C

PURIFICATION : Grinding with a 0,3 M citrate buffer pH 7
Purification by a differential centrifugation after a chloroform clarification (V/V)
Saccharose gradient. Very low yielding : 1 to 10 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 650 nm in length and 13 nm in diameter.

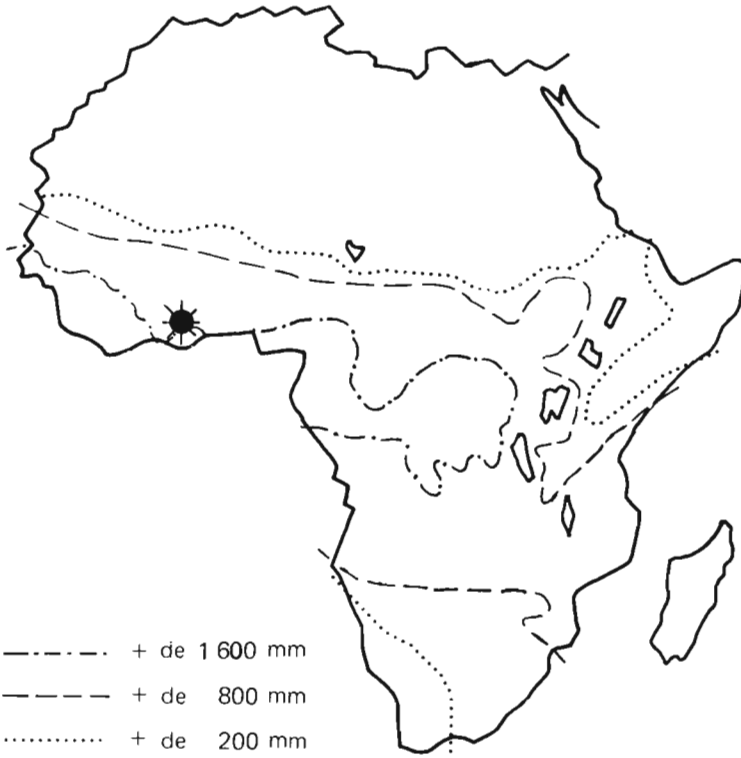
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{248} = 1,08 \pm 0,01$
 $E_{260} / E_{280} = 1,20 \pm 0,01$
Isoelectric point $\cong 4.7$.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid percentage : 6 % RNA
Molecular weight of Coat protein = 53000 \pm 1000 d
Amino Acid composition ASP 52. HR 29. SER 36. GLU 54. PRO 25. GLY 42.
ALA 43. CYS 8. VAL 23. MET 12. ILEU 21. LEU 38. TYR 14. PHE 19.
HIS 11. LYS. 28. AGR 23. TRP 5. TOT 483.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Positive serological reaction to the following carla-virus antisera : Passionfruit Latent virus, Potato Virus M, Potato Virus S and Carnation Latent Virus.

FIELD CONTROL : Varietal selection

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCÈS :

DUBERN, J. (1979) - Quelques maladies de l'arachide observées en Côte d'Ivoire.
Phytopath. Z, 96 : 193-207.

DUBERN, J. and DOLLET, M. (1979) - Groundnut crinkle, a new virus disease
observed in Ivory Coast.
Phytopath. Z (in press).

LA STRIURE DE L'ARACHIDE

CLASSIFICATION : Groundnut Streak Virus (GSV)
Potyvirus.

SYMPTOMES : Les folioles des plantes malades présentent des striures nécrotiques qui commencent à la nervure centrale et qui suivent les nervures secondaires. Les symptômes qui sont très forts sur de jeunes plantes disparaissent sur de vieilles plantes.

HOTES NATURELS : Arachide (*Arachis hypogaea*)

LOCALISATION : Dans la région Centre et Sud de la Côte d'Ivoire. Cette maladie peut atteindre 100 % des plantes.

TRANSMISSION : Mécanique très difficile d'arachide à arachide
Par puceron sur le mode non persistant
Par la graine non réalisée.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Non réalisée

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,5 M pH 8
Ultracentrifugations différentielles ou précipitation au PEG
Gradient de saccharose.

STRUCTURE : Virus filamenteux de longueur indéterminée.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : Non réalisées.

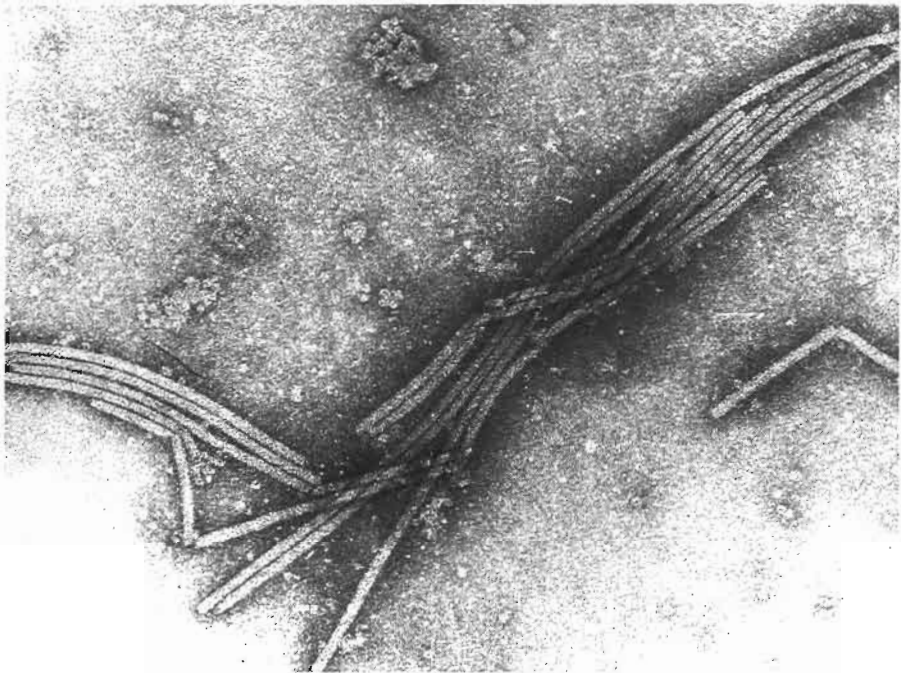
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Non réalisées.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non réalisées.

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur
Sélection de variétés résistantes.



- Symptômes de GSV sur un plant d'arachide
- Symptoms of GSV on groundnut



- Observation de particules purifiées de GSV au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of GSV

GROUNDNUT STREAK VIRUS

CLASSIFICATION : Groundnut Streak Virus (GSV).
Potyvirus.

SYMPTOMATOLOGY : The leaflets of the infected plants present necrotic streaks from the main vein to the minor veins. The symptoms are very intense on young seedlings but disappear on old plants.

NATURAL HOSTS : Groundnut (*Arachis hypogaea*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Center and North of Ivory Coast. The disease may infect 100 % of the plants.

TRANSMISSION : Not easily transmitted mechanically, from groundnut to groundnut.
In the non persistent manner by Aphids (*A. craccivora*).
Seed transmission : not yet realized.

STABILITY IN SAP : Not yet realized.

PURIFICATION : Grinding in a 0,5 M Phosphate buffer pH 8.
Differential ultracentrifugation or PEG precipitation.
Saccharose gradient.

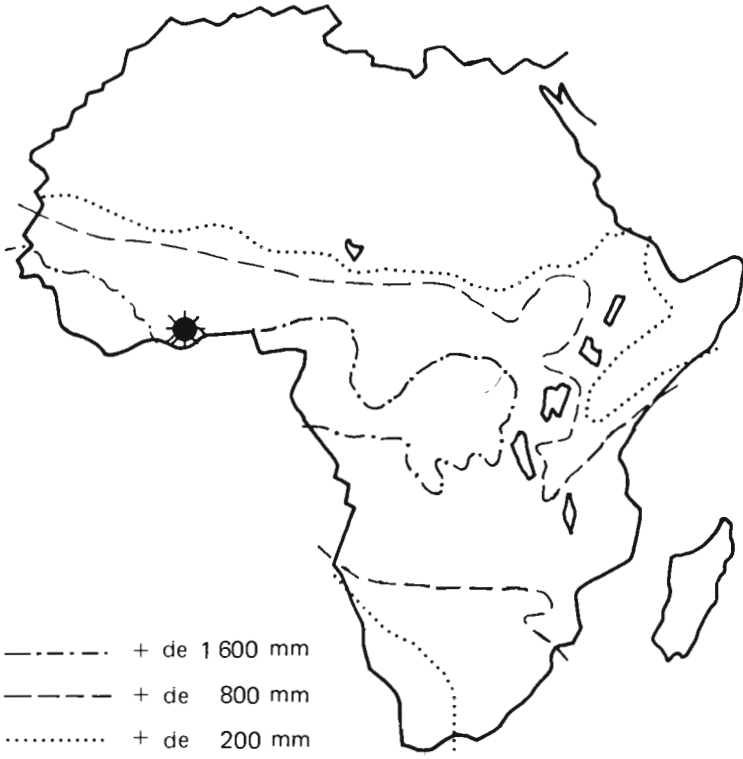
PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus with no length determined.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined.

FIELD CONTROL : Control of the vector.
Varietal selection.

LOCALISATION EN AFRIQUE

LA MOSAÏQUE AFRICAINE DU MANIOC (CMD)

CLASSIFICATION : Cassava Latent Virus (CLV).
– Geminivirus.

SYMPTOMES : Mosaïque forte couvrant 20 à 100 % du limbe, déformations des feuilles, réduction de l'appareil végétatif, court noué, rabougrissement de la plante ; dans les cas les plus graves, le limbe est inexistant, les rameaux sont très court-noués et la plante meurt.

HOTES NATURELS : Uniquement Manihot sp. (*M. esculenta*, *M. glaziovii*, *M. palmata*, *M. aipi*, *M. dulcis*).

LOCALISATION : Maladie typiquement africaine, présente dans toute la Côte d'Ivoire. Pratiquement tous les plants de maniocs sont atteints, incidence économique très importante. Cette maladie se rencontre dans toute l'Afrique.

TRANSMISSION : Transmission persistante par *Bemisia* sp. (Aleyrodidae), végétative par boutures et par greffe, pas de transmission par les graines de Manioc. Transmission d'un virus, par inoculation mécanique à *Nicotiana benthamiana* et *N. glutinosa* x *N. clevelandii*, avec un extrait de Manioc atteint de mosaïque. Pas de transmission retour des tabacs au Manioc.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation 45 à 50 °C.
Dilution limite 10^{-3} à 5×10^{-4} .
Conservation in vitro 5 à 6 jours à 24 °C, 14 à 17 jours à 4 °C, plus d'un an après dessiccation de feuilles de tabac.

PURIFICATION : Après clarification par acidification et après précipitation au sulfate d'ammonium.
Centrifugations différentielles et centrifugation en gradient de chlorure de césium. (rend. 1 à 10 mg/kg).

STRUCTURE : Virus gemini : particules isométriques de 20 nm de diamètre, appariées, à DNA circulaire.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M à 260, m à 240 ;
E 260/E 280 = $1,55 \pm 0,10$.
d = $1,35 \pm 0,01$ g/cm³ (CsCl).

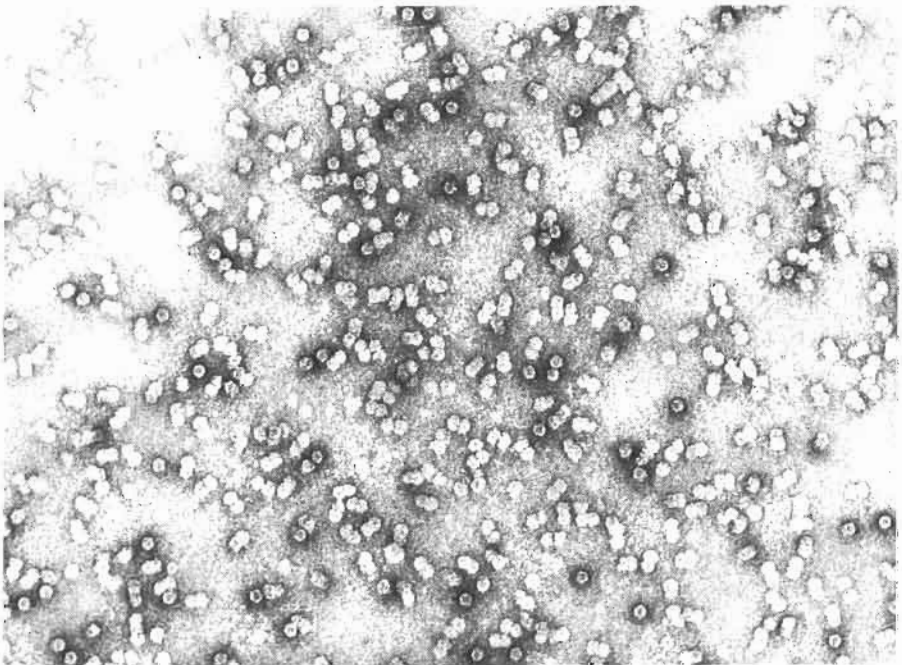
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Poids moléculaire de la protéine capsidaire
= 34000 ± 1000 d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : A l'étude.

METHODE DE LUTTE : Recherche de variétés résistantes au vecteur ou au virus.



- La Mosaïque Africaine du Manioc sur une feuille de Manioc
- Cassava Mosaic Disease on a leaf of Cassava



- Observation en microscopie électronique de particules de CLV
- Electron microscope observation of CLV particles

CASSAVA MOSAIC DISEASE (CMD)

CLASSIFICATION : Cassava Latent Virus (CLV)
– Geminivirus.

SYMPTOMATOLOGY : The symptoms are ranging from : mosaic, leaf narrowing, distortion of the leaflets, internodes shortening, to stunting ; in the most severe cases, the limb is non-existent, the stems are extremely short and the plant dies.

NATURAL HOSTS : Only Manihot sp. (*M. esculenta*, *M. glaziovii*, *M. palmata*, *M. aipi*, *M. dulcis*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Typically african disease present in every part of Ivory Coast. Nearly every Cassava plant is infected. Very important economically. All the Cassava Crops are infected.

TRANSMISSION : Persistently transmitted by *Bemisia* sp. (Aleyrodidae).
Also transmitted by cuttings and by grafting ; not seedborne in Cassava.
A virus was transmitted by mechanical inoculation from Cassava to *Nicotiana benthamiana* and *N. glutinosa* x *N. clevelandii* ;
No back transmission to cassava has been achieved.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 45 to 50 °C.
Dilution end point : 10^{-3} to 5×10^{-4} .
Longevity in vitro : 5 to 6 days at 24 °C, 14 to 17 days at 4 °C and over one year in dried tobacco leaves.

PURIFICATION : Clarification by acidification, ammonium sulfate precipitation, differential centrifugations and CsCl gradient centrifugation (Yielding 1 to 10 mg/kg).

PARTICLE STRUCTURE : Germinated particles, isometric (20 nm) associated in doublets with a circular DNA.

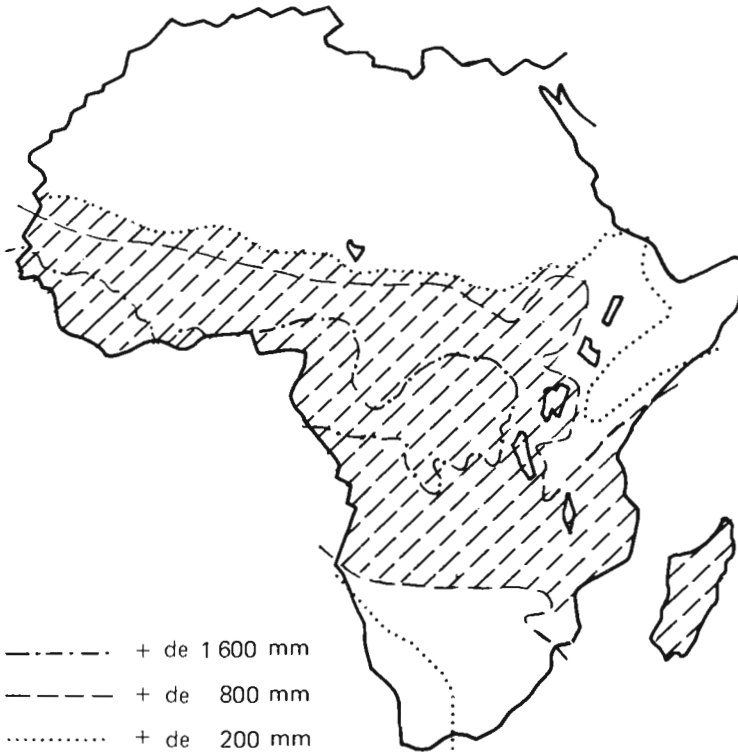
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M = 260$, and $m = 240$;
 $E_{260}/E_{280} = 1.55 \pm 0.10$.
 $d = 1.35 \pm 0.01 \text{ g/cm}^3$ (CsCl).

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Coat protein molecular weight = $34.000 \pm 1.000 \text{ d}$.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined.

FIELD CONTROL : Selection of varieties resistant to the vector or the virus.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

BOCK, K.R., GUTHRIE, E.J., MEREDITH, G. (1978) - Distribution, Host range and purification of Cassava Latent Virus, a geminivirus.
Ann. Appl. Biol. 90 : 361-367.

DUBERN, J. (1979) - Quelques propriétés de la Mosaïque Africaine du Manioc.
I : La transmission / Some properties of African Cassava Mosaic Disease / Einige Eigenschaften der afrikanischen Mosaikkrankheit des Maniok : I : Die Übertragung.
Phytopath. Z., 96 : 25-39.

WALTER, B. (1980) - Isolation and purification of a virus transmitted from mosaic diseased cassava in the Ivory Coast.
Plant Disease (sous presse).

LA MOSAÏQUE DE L'IGNAME

CLASSIFICATION : Yam Mosaic Virus (YMV)
– Potyvirus.

SYMPTOMES : Très variables suivant les variétés d'igname et suivant les feuilles d'un même plant : chlorose internervaire avec des taches vert foncé suivant les nervures, feuilles cloquées avec des taches vertes sur les déformations, mosaïque, tacheture...

HOTES NATURELS : Ignames (*Dioscorea alata*, *D. cayenensis*).

LOCALISATION : Côte d'Ivoire en totalité - Nigéria.
Grande proportion de plants atteints dans le Sud, faible dans le Nord.

TRANSMISSION : Mécanique à *Dioscorea* sp. et à *Nicotiana benthamiana*.
Végétative par le tubercule. Pas de transmission par la graine.
Vecteur : plusieurs espèces d'aphides transmettent la maladie sur le mode non persistant de *Dioscorea cayenensis* à *Dioscorea cayenensis*.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation de 55 à 60 °C.
Dilution limite 10^{-2} à 10^{-3} .
Conservation in vitro : 12 h à 25 °C.
40 jours à 4 °C.
5 mois à -30 °C.

PURIFICATION : A partir de feuilles d'igname, par centrifugations différentielles et précipitation au sulfate d'ammonium après clarification avec du chloroforme (15-25 mg/kg).

STRUCTURE : Virus filamenteux de 13 nm de diamètre et de 785 nm de long.

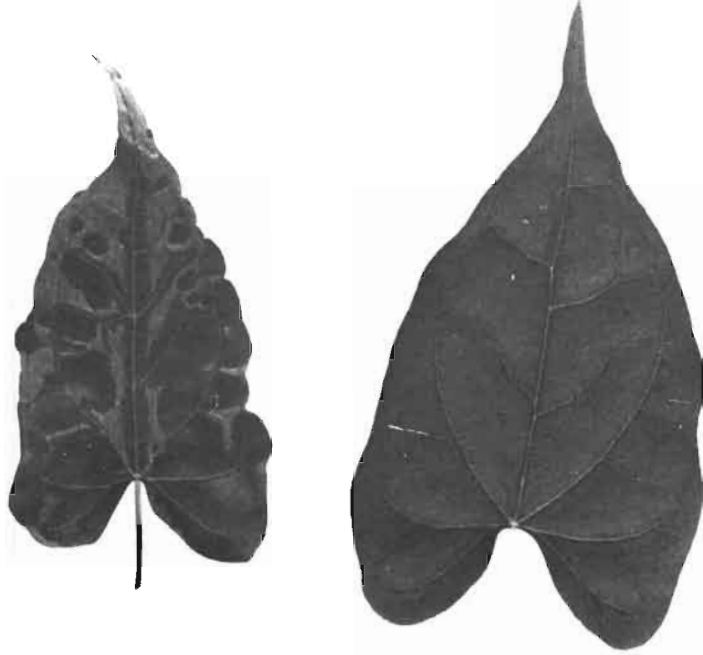
PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 262/m 247 = $1,13 \pm 0,01$;
E 260/E 280 = $1,20 \pm 0,01$.

Point isoélectrique = 4,3.

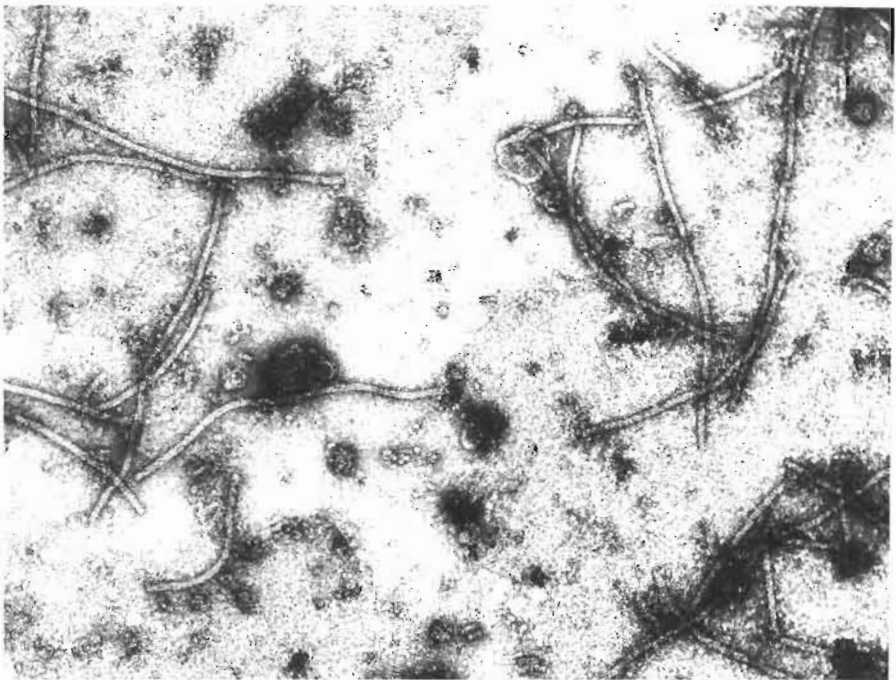
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.
Poids moléculaire de la protéine = 34000 ± 1000 d.
Composition en acides aminés : ASP 35. THR 15. SER 19. GLU 39. PRO 14.
GLY 23. ALA 26. CYS 3. VAL 16. MET 15. ILEU 15. LEU 24. TYR 13.
PHE 11. HIS 9. LYS 16. ARG 11. TRP 1. TOT 306.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum de titre 1/2048.
Relié sérologiquement aux virus des taches oscellées de l'Arachide (GESV), de la Panachure du Poivron (PVMV), de la Mosaïque du *Panicum* (GGMV), des Taches Annulaires de la Passiflore (PRSV) et du Virus de la Courgette (CuMV).

METHODE DE LUTTE : Sélection de tubercules semence provenant de plants sains.



- Symptômes de la Mosaïque de l'Igname (*gauche*) et feuille saine (*droite*)
- Symptoms of Yam Mosaic (*left*) and healthy leaf (*right*)



- Particules de la Mosaïque de l'Igname observées en microscopie électronique
- Electron microscope observation of particles of Yam Mosaic

YAM MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Yam Mosaic Virus (YMV)
– Potyvirus.

SYMPTOMATOLOGY : The symptoms differ considerably according to Yam varieties and the leaves of one plant : mosaic, vein banding, green spotting, flecking, curling and mottling.

NATURAL HOSTS : Yams (*Dioscorea alata*, *D. cayenensis*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Every part of Ivory Coast, Nigeria. The percentage of diseased plants is very high in the Forest area and low in the savanaa area.

TRANSMISSION : Mechanically transmissible to *Dioscorea* sp. and to *Nicotiana benthamiana*. The disease is transmitted by tuber, and not seedborne.
Vector : the virus is transmitted by aphids in the non-persistent manner.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 55-60°
Dilution end-point : 10^{-2} - 10^{-3}
Longevity in vitro : 12 h at 25 °C
40 days at 4 °C
5 months at -30 °C.

PURIFICATION : The virus is purified from *Dioscorea* leaves, by differential centrifugation and ammonium sulphate precipitation, after chloroform clarification (10-25 mg/kg).

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 13 nm in width and 785 nm in length.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : Max 262/min 247 = 1,13 ± 0,01 ;
E 260/E 280 = 1,20 ± 0,01

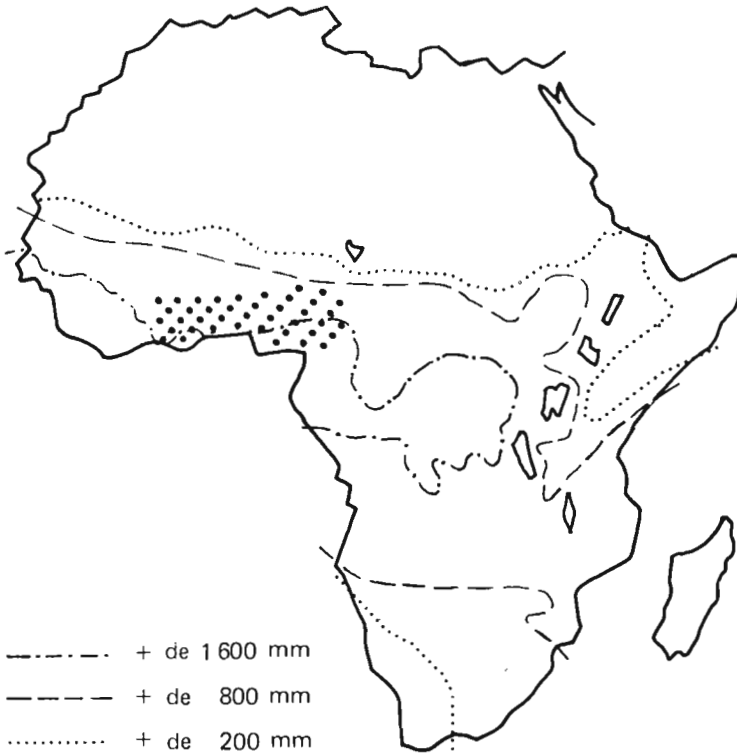
Isoelectric point = 4,3.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content 6 % RNA.
Molecular weight of coat protein 34000 ± 1000 d
Amino acid composition : ASP 35. THR 15. SER 19. GLU 39. PRO 14.
GLY 23. ALA 26. CYS 3. VAL 16. MET 15. ILEU 15. LEU 24. TYR 13.
PHE 11. HIS 9. LYS 16. ARG 11. TRP 1. TOT 306.

SEROLOGICAL PROPERTIES : The antiserum produced had an homologous titre of 1/2048.
Serologically related to groundnut EyeSpot (GESV), Pepper Veinal Mottle (PVMV), Guinea Grass Mosaic (GGMV), Passionfruit Ring Spot (PRSV) and Cucurbita Mosaic Viruses (CumV).

FIELD CONTROL : Selection of virus-free tuber-seeds of Yam.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- TERRY, E.R. (1976) - Proceeding of the 10th International Symposium on Tropical Root Crops, Cali. Columbia 1-8 August 1976 (Abstract).
- THOUVENEL, J.C. et FAUQUET, C. (1977) - Une mosaïque de l'Igname (*Dioscorea cayenensis*) causée par un virus filamenteux en Côte d'Ivoire. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 284 : 1947-1949.
- THOUVENEL, J.C. & FAUQUET, C. (1979) - Yam mosaic, a new potyvirus infecting *Dioscorea cayenensis* in the Ivory Coast. Annals of applied Biology, 93, 279-283.

LA PANACHURE JAUNE DU RIZ

CLASSIFICATION : Rice Yellow Mottle Virus (RYMV)
– Non classé.

SYMPTOMES : Mosaïque vert-clair sur les jeunes feuilles et coloration des vieilles feuilles en jaune avec l'extrémité orange. Si l'infection a lieu avant 14 jours il y a mort du plant. La rizière atteinte a une teinte générale jaune-orangé.

HOTES NATURELS : Le riz (*Oryza sativa*).

LOCALISATION : Ce virus a été isolé de nombreuses rizières de Côte d'Ivoire. Il a également été isolé au Kenya, au Nigéria et en Sierra Leone. Cette maladie est endémique en zone tropicale humide.

TRANSMISSION : Transmissible mécaniquement de riz à riz
Transmissible par les Coléoptères
Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermoinactivation entre 67 et 70 °C.

Point de dilution limite : 10^{-11}

Conservation du pouvoir infectieux : 56 jours à 20 °C
84 jours à 4 °C
plusieurs mois à – 20 °C
plusieurs mois à la dessiccation.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate pH 5
Ultracentrifugations différentielles ou précipitation fractionnée au sulfate d'ammonium.
Gradient de saccharose (Rendement 1 à 6 g/kg).

STRUCTURE : Virus sphérique de 30 nm de diamètre.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $M_{260} / m_{243} = 1,29 \pm 0,01$; $E_{260} / E_{280} = 1,46 \pm 0,01$.

Point iso-électrique = $6,0 \pm 0,1$; $d = 1,345$ (CsCl).

$S_{20,W} = 116$ S.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 18 % RNA.

Poids moléculaire de la protéine : 28000 ± 1000 d.

Composition en acides aminés : ASP 24. THR 19. SER 30. GLU 13. PRO 19. GLY 18. ALA 28. CYS 6. VAL 20. MET 9. ILEU 8. LEU 19. TYR 9. PHE 5. HIS 3. LYS 10. ARG 17. TRP 3. TOT 260.

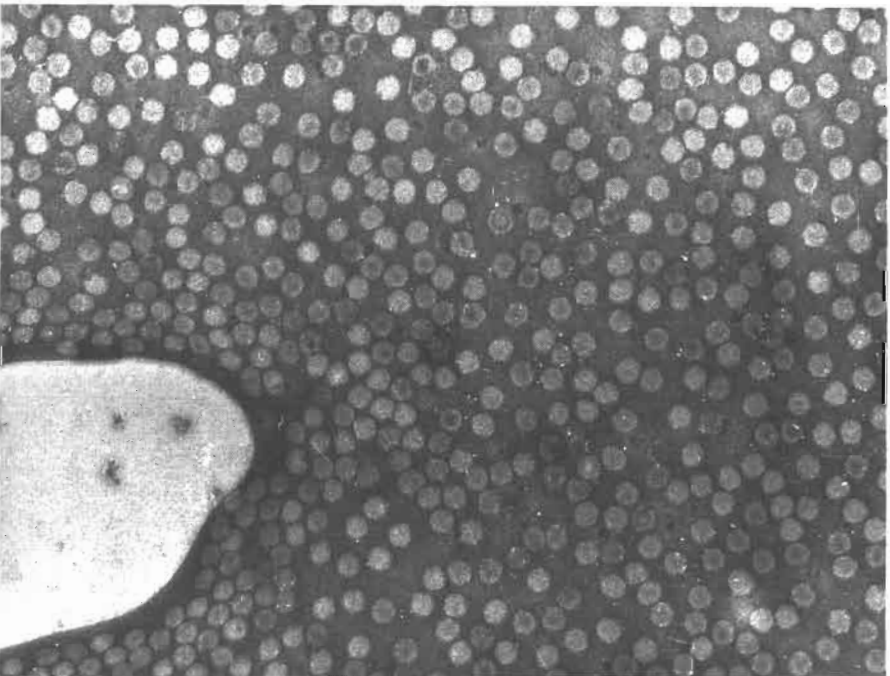
PROPRIETES SEROLOGIQUES : Un antiserum de titre 1/2048 a été préparé.

La souche Côte d'Ivoire est très fortement liée à la souche Kenya ainsi qu'à celle du Nigeria.

METHODE DE LUTTE : Sélection variétale de variétés résistantes ou tolérantes au virus.



- Symptômes de RYMV sur plantules de riz inoculées mécaniquement
- Symptoms of RYMV on rice seedlings inoculated mechanically



- Particules de RYMV purifiées et observées au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of RYMV

RICE YELLOW MOTTLE VIRUS

CLASSIFICATION : Rice Yellow Mottle Virus (RYMV)
– Unclassified.

SYMPTOMATOLOGY : Light-green mosaïc on young leaves and yellow colouring of old leaves with orange tips.

When the plant is infected before it is 14 days it dies.

The infected rice-field shows a general yellow-orange shade.

NATURAL HOSTS : Rice (*Oryza sativa*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Isolated from numerous rice - fields in Ivory Coast. Also isolated in Kenya, Nigeria and Sierra Leone. Endemicity in the wet tropical area.

TRANSMISSION : Mechanically transmissible from rice to rice.

Transmissible by chrysomelidae.

Not seedborne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : between 67° and 70 °C.

Dilution end-point : 10^{-11}

Longevity in vitro : 56 days at 20 °C

84 days at 4 °C

several months at – 20 °C

several months when dried.

PURIFICATION : Grinding in a phosphate buffer pH 5

Differential ultracentrifugation or fractionated precipitation in ammonium sulfate. Saccharose gradient (Yielding 1 to 6 g/kg).

PARTICLE STRUCTURE : Spherical virus 30 nm in diameter.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 260 / m 243 = $1,29 \pm 0,01$ E 260 / E 280 = $1,46 \pm 0,01$.

Isoelectric point = $6,0 \pm 0,1$ d = 1,345 (CsCl).

$S^{20,W} = 116$ S.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 18 % RNA.

Molecular weight of coat protein : 28000 ± 1000 d.

Amino acid composition . ASP 24. THR 19. SER 30. GLU 13. PRO 19.

GLY 18. ALA 28. CYS 6. VAL 20. MET 9. ILEU 8. LEU 19. TYR 9. PHE 5.

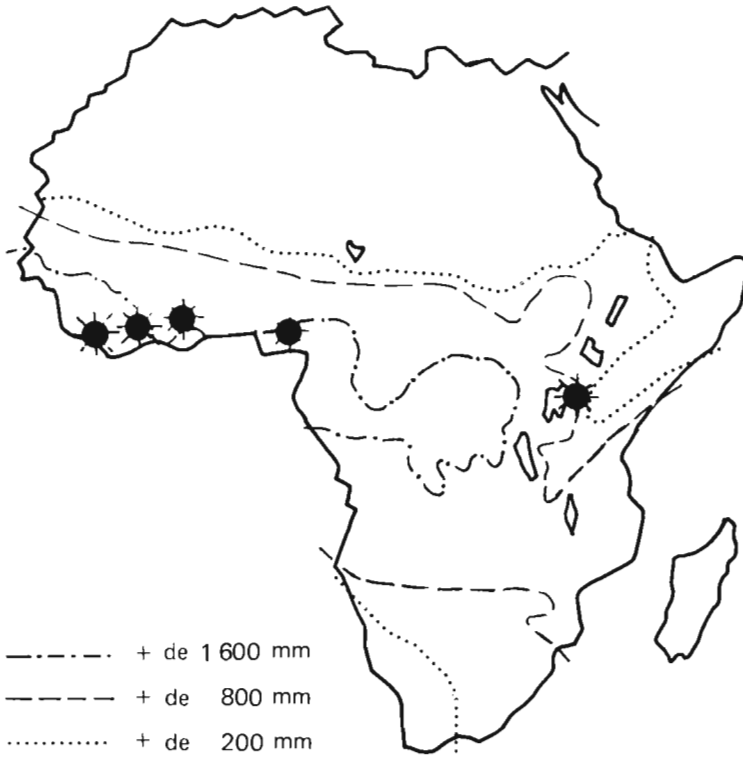
HIS 3. LYS 10. ARG 17. TRP 3. TOT 260.

SEROLOGICAL PROPERTIES : An antiserum, titre 1/1048, was prepared.

The Ivorian strain is highly related to the Kenyan and Nigerian strains.

FIELD CONTROL : Selection of varieties resistant or tolerant to the virus.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- BAKKER, W. (1974) - Characterization and ecological aspects of Rice Yellow Mottle Virus in Kenya.
Agric. Res. Rep. 829, 152 p., 39 figs.
- FAUQUET, C. and THOUVENEL, J.C. (1977) - Isolation of the Rice Yellow Mottle Virus in Ivory Coast.
Plant Disease Reporter 61, 6, 443-446.
- FAUQUET, C. and THOUVENEL, J.C. (1978) - Identification of Rice Yellow Mottle Virus in Ivory Coast. *In* Rice in Africa.
Ed. 1. W. Buddenkagen & G.I. PERSLEY, Academic Press, London, New-York.

LE STREAK DU MAIS

CLASSIFICATION : Maize Streak Virus (MSV)
– Geminivirus.

SYMPTOMES : Toutes les feuilles des maïs atteints sont couvertes de stries fines et blanches le long des nervures, ayant l'aspect de lignes en tirets. La gravité de la virose dépend du stade de l'infection, si le maïs a moins de 20 jours la récolte est nulle. Le taux d'infection est plus grand en second cycle.

HOTES NATURELS : Maïs (*Zea mays*), Panicum (*Panicum maximum*), Canne à sucre (*Saccharum officinarum*), le mil (*Pennisetum americanum*), *Sporobolus*, *Eleusine* et *Paspalum*.

LOCALISATION : Il a été isolé dans toute la Côte d'Ivoire, au Togo, au Sénégal, au Nigéria et au Kenya. On peut penser qu'il est présent partout et que c'est une contrainte économique importante.

TRANSMISSION : Pas de transmission mécanique
Transmissible par *Cicadulina* sp.
Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermoinactivation inférieur à 60 °C.
Point de dilution limite 10^{-3}

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,01 M pH 4
Clarification au butanol.
Ultracentrifugation.
Gradient de saccharose - Rendement 1 à 10 mg/kg.

STRUCTURE : Virus sphérique de 20 nm de diamètre, souvent associé par paires, à DNA circulaire.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $S^{20}_W = 76$ S et 54 S.

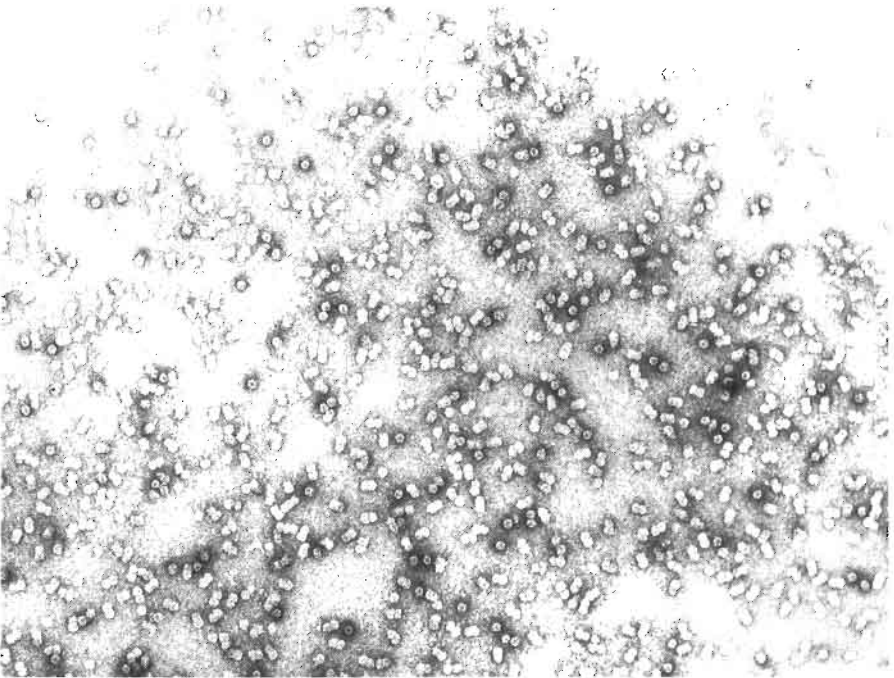
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 34000 ± 1000 d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Il y a des souches inféodées aux hôtes naturels qui infectent peu ou pas les autres hôtes.

METHODE DE LUTTE : Semis hatifs en premier cycle
Lutte par insecticide contre le vecteur
Variétés de maïs résistantes ou tolérantes en provenance de la Réunion et du Togo.



- Plant de maïs atteint de MSV
- MSV symptoms on maize



- Particules purifiées de MSV observées au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of MSV

MAIZE STREAK VIRUS

CLASSIFICATION : Maize Streak Virus (MSV)
– Geminivirus

SYMPTOMATOLOGY : Every infected maize leaf is covered along its veins with thin white streaks in dash-lines. The severity of the disease depends on the age of infection. When the plant is not 20 days the crop is non-existent. The infection rate is higher during the second cycle.

NATURAL HOSTS : Maize (*Zea mays*), Panicum (*Panicum maximum*), Sugarcane (*Saccharum officinarum*), Pearl Millet (*Pennisetum americanum*), *Sporobolus*, *Eleusine* and *Paspalum*.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Isolated in the whole of Ivory Coast, in Togo, Senegal, Nigeria and Kenya. It is widely spread and economically important.

TRANSMISSION : No mechanical transmission
Transmissible by *Cicadulina* sp.
Not seedborne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point $< 60^{\circ}\text{C}$
Dilution end point 10^{-3}

PURIFICATION : Grinding in a 0,01 M. Phosphate buffer pH 4.
Butanol clarification.
Ultracentrifugation.
Saccharose gradient - Yielding 1 to 10 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Spherical virus, 20 nm in diameter, associated in doublets, with a circular DNA.

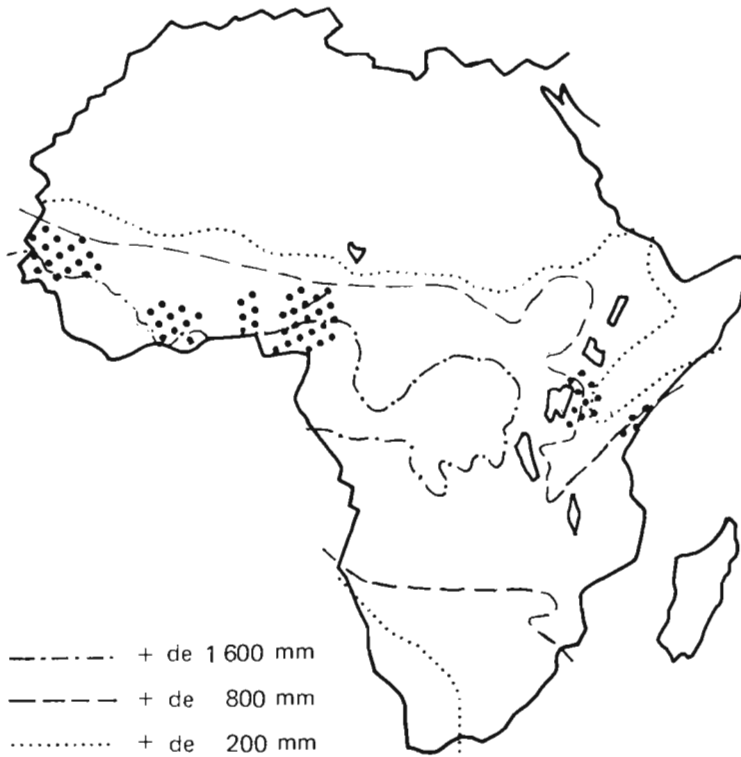
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $S^{\circ}_{20W} = 76\text{ S}$ and 54 S .

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Molecular weight of the coat protein :
 $34000 \pm 1000\text{ d}$.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Some strains that are adapted to natural hosts do not infect or slightly infect other hosts.

FIELD CONTROL : Early sowing during the first cycle
Insecticide control of the vector
Selection of resistant or tolerant varieties, from the Reunion or Togo.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

BOCK, K.R., GUTHRIE and WOODS, (1974) - Purification and serological relationships of maize streak virus.
Ann. Appl. Biol., 77 : 289, 1974.

BOCK, K.R. (1974) - CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses n° 133.

LAMY, D., FAUQUET, C. et THOUVENEL, J.C. (1980) - Quelques viroses du maïs isolées en Côte d'Ivoire.
Agronomie Tropicale (sous presse).

LA MOSAÏQUE DU MAÏS

CLASSIFICATION : Maize Mosaic Virus (MMV)
– Rhabdovirus

SYMPTOMES : Taches blanchâtres larges, allongées dans le sens de la feuille Court-noué de la tige donnant au maïs un aspect de rabougrissement. Lorsqu'il y a production d'un épi, celui-ci est déformé et il y a peu de grains.

HOTES NATURELS : Maïs (*Zea mays*).

LOCALISATION : Il a été isolé dans la partie Sud de la Côte d'Ivoire.
Il a été décrit dans de nombreux pays d'Amérique du Sud, au Maroc, au Kenya, et aussi en Inde.

TRANSMISSION : Pas de transmission mécanique
Transmission de maïs à maïs par *Peregrinus maïdis*.
Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : non réalisé.

PURIFICATION : Purification partielle par clarification au tétrachlorure de carbone, ultracentrifugation différentielle et gradient de saccharose.

STRUCTURE : Particules bacilliforme de 230 nm x 90 nm

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : Non réalisées

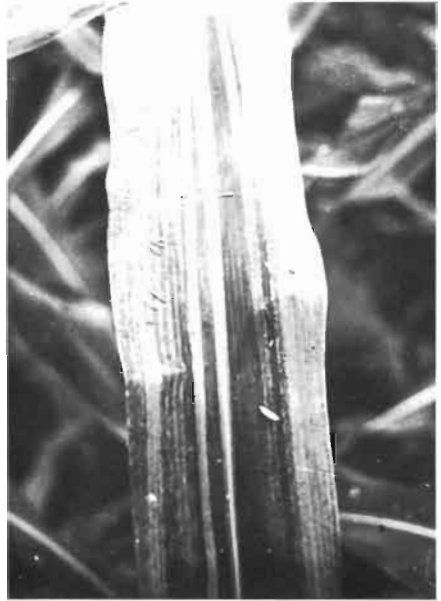
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Non réalisées

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non réalisées

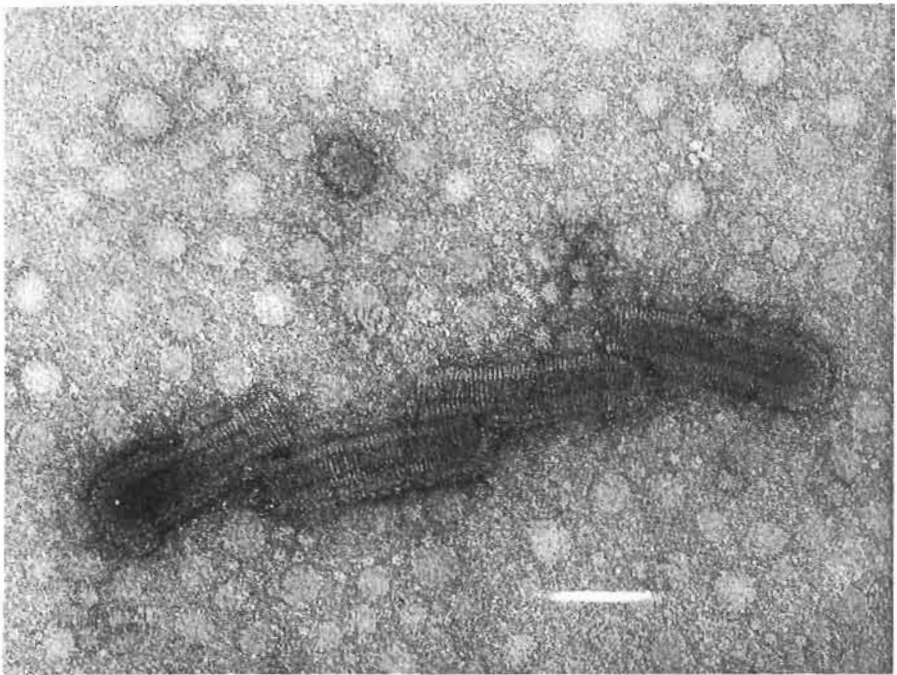
METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur
Sélection variétale.



- Maïs atteint de la Mosaïque
- Maize mosaic virus on maize



- Symptômes de Maize Mosaic sur une feuille de maïs
- Symptoms of Maize Mosaic on a leaf of maize



- Particules de Maize Mosaic Virus observées au microscope électronique
- Electron microscope observation of Maize Mosaic Virus particles

MAIZE MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Maize Mosaic Virus (MMV)
Rhabdovirus.

SYMPTOMATOLOGY : Wide whitish spots stretching along the leaf.
Internode shortening of the stem, stunting the maize.
No distortion of the spikes but few seeds.

NATURAL HOSTS : Maize (*Zea mays*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Isolated in the Southern part of Ivory Coast
Described in numerous South - American countries, in Morocco, Kenya and
India.

TRANSMISSION : No mechanical transmission
Transmission from maize to maize by *Peregrinus maidis*
Not seedborne

STABILITY IN SAP : Not determined

PURIFICATION : Incomplete purification by clarification with carbon tetrachlorure
Differential ultracentrifugation and saccharose gradient.

PARTICLE STRUCTURE : Bacilliform particles 230 nm x 90 nm

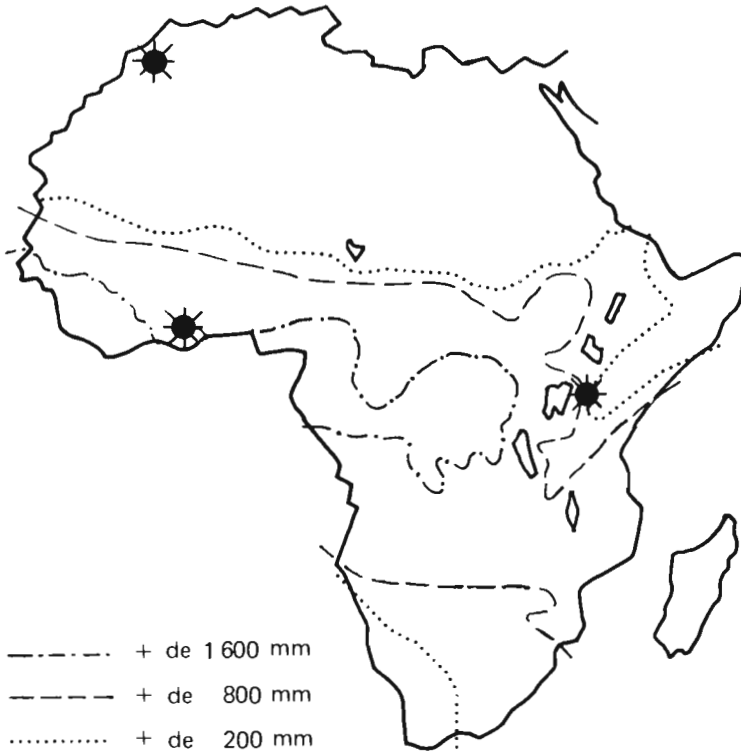
BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined

FIELD CONTROL : Control of the vector
Varietal selection

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

HEROLD, F. (1972) - CMI/AAB Description of Plant Viruses n° 94.

LAMY, D., FAUQUET, C. & THOUVENEL, J.C. (1980) - Quelques viroses du maïs isolées en Côte d'Ivoire. *Agronomie Tropicale* (sous presse).

LA MOSAÏQUE VERTE DU MAÏS

CLASSIFICATION : Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV-B)
– Potyvirus.

SYMPTOMES : Mosaïque verte sur les feuilles, discrète et disparaissant sur les vieilles feuilles.

Pas de diminution de taille importante.

HOTES NATURELS : Maïs (*Zea mays*)

LOCALISATION : Isolé dans la partie Centre et Sud de la Côte d'Ivoire.

Cette maladie aux symptômes discrets est peut être plus répandue qu'il ne paraît.

TRANSMISSION : Transmission mécanique très facile à quelques graminées.

Transmission par puceron (*Rhopalosiphum maidis*) sur le mode non persistant

Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermoinactivation 55 °C

Point de dilution limite 10^{-2} - 10^{-3}

Conservation in vitro : 5 h à 24 °C

3 jours à 4 °C

3 mois en feuilles desséchées.

Ne résiste pas à la congélation.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0.5 M pH 8

Clarification par le chloroforme ou le triton

Ultracentrifugations différentielles.

Gradient de saccharose (rendement de 10 à 50 mg/kg).

STRUCTURE : Virus filamenteux du groupe des potyvirus de 825 nm de longueur et de 13 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $M_{260} / M_{248} = 1,09 \pm 0,01$; $E_{260} / E_{280} = 1,22 \pm 0,01$.

Point isoélectrique $5,3 \pm 0,2$.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.

Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 33000 ± 1000 d.

Composition en acides aminés : ASP 42. THR 13. SER 16. GLU 32. PRO 13.

GLY 17. ALA 23. CYS 4. VAL 15. MET 12. ILEU 12. LEU 19. TYR 12.

PHE 10. HIS 8. LYS 19. ARG 19. TRP 3. TOT 289.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum de titre 1/1024.

Virus très fortement relié au Guinea Grass Mosaic Virus souche *Panicum* (A) et au Guinea Grass Mosaic Virus, souche mil (D) dont il diffère par la transmission par puceron et par le poids moléculaire de la protéine.

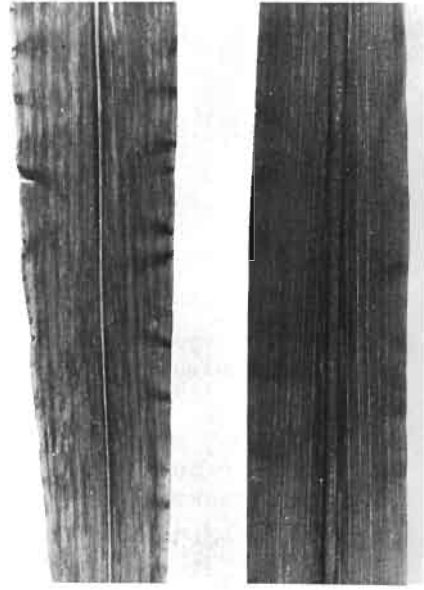
Ce virus est également relié avec les autres potyvirus isolés en Côte d'Ivoire mais plus faiblement. Pas de relation avec les potyvirus isolés sur le maïs comme SCMv, MDMV A, B...

METHODE DE LUTTE : Contrôle des pucerons vecteurs.

Sélection de variétés résistantes.



- Symptômes de GGMV-B sur maïs
- Symptoms of GGMV-B on maize



- Feuille malade (*gauche*) et feuille saine (*droite*)
- Diseased leaf (*left*) and healthy leaf (*right*)



- Observation de particules purifiées de GGMV-B au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of GGMV-B

GUINEA GRASS MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV-B)
– Potyvirus.

SYMPTOMATOLOGY : Green, slight mosaic on young leaves, disappearing on old leaves. No important shortening.

NATURAL HOSTS : Maize (*Zea mays*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Isolated in the central and southern parts of Ivory Coast, in the forest area.

Symptoms are not very apparent though the disease is probably widespread.

TRANSMISSION : Very easy mechanical transmission to some graminæ.

Aphid transmission (*Rhopalosiphum maidis*) in the non-persistent manner. Not seedborne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point = 55 °C

Point of dilution : 10^{-2} to 10^{-3}

Longevity in vitro : 5 h at 24 °C

3 days at 4 °C

3 months in dried leaves.

Not infective, after freezing.

PURIFICATION : Grinding in a 0,5 M phosphate buffer pH 8.

Chloroform or triton clarification.

Differential ultracentrifugation.

Saccharose gradient (Yielding from 10 to 50 mg/kg).

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus (Potyvirus) 825 nm in length and 13 nm in width.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 260 / M 248 = $1,091 \pm 0,01$ E 260 / E 280 = $1,22 \pm 0,01$.

Iso-electric point = $5.3 \pm 0,2$.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6 % RNA.

Molecular weight of coat protein : 33000 ± 1000 d.

Amino acid composition : ASP 42. THR 13. SER 16. GLU 32. PRO 13.

GLY 17. ALA 23. CYS 4. VAL 15. MET 12. ILEU 12. LEU 19. TYR 12.

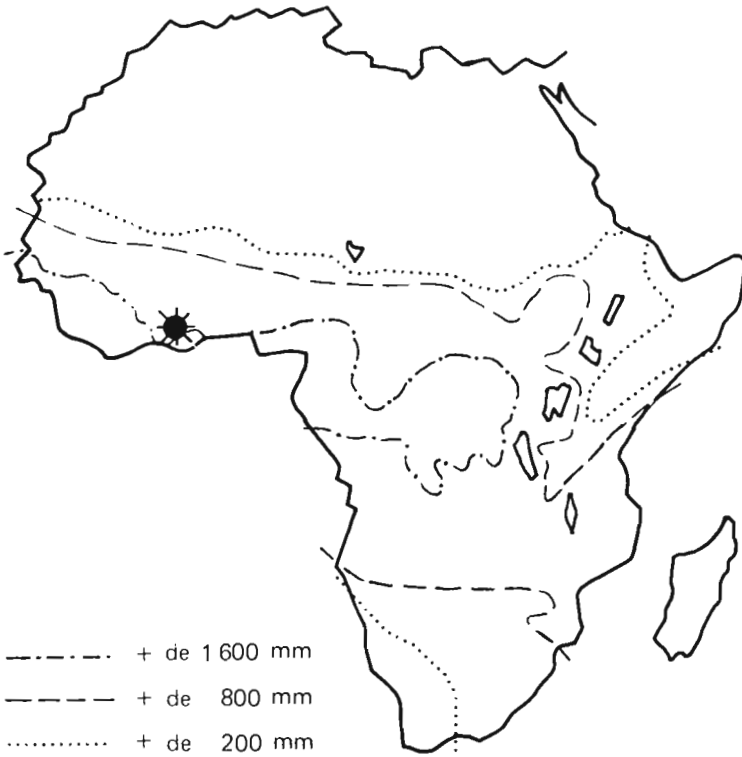
PHE 10. HIS 8. LYS 19. ARG 19. TRP 3. TOT 289.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre 1/1024. Virus highly related to Guinea Grass Mosaic Virus, *Panicum* strain (A) and Guinea Grass Mosaic Virus, Pearl Millet strain (D). It is different by the aphid transmission and the coat protein molecular weight. Also related though distantly to the other potyviruses isolated in Ivory Coast. No relationship with the potyviruses isolated from maize : SCMV, MDMV, A, B...

FIELD CONTROL : Control of the aphids vector.

Selection of resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

LAMY, D., THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C. (1979) - A strain of Guinea Grass Mosaic Virus naturally occurring on maize in the Ivory Coast.
 Ann. Appl. Biol. 93 : p. 37-40.

LAMY, D., FAUQUET, C., THOUVENEL, J.C. (1980) - Quelques maladies virales du maïs isolées en Côte d'Ivoire.
 Agronomie Tropicale n° 2 (sous presse).

LA MOSAÏQUE DU MIL

CLASSIFICATION : Guinea Grass Mosaic Virus, Strain D (GGMV-D)
– Potyvirus.

SYMPTOMES : Taches annulaires chlorotiques allongées le long de la feuille, évoluant en mosaïque striée.

En champs, les pieds malades sont plus petits que les plants sains.

HOTES NATURELS : Mil (*Pennisetum americanum*).

LOCALISATION : Basse Côte d'Ivoire.

TRANSMISSION : Mécanique, uniquement sur quelques groupes de graminées :
Paniceae, Maydeae, Bromeae.

Transmissible par pucerons (*Hysterozoea setariae*) sur le mode non persistant
Non transmissible par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation : $> 40^{\circ}$

Dilution limite : 10^{-2} - 10^{-3}

Conservation in vitro : 24 h à 4°C , 5 semaines à -20°C quelques heures à température ambiante.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,5 M pH 8.

Ultracentrifugation ou précipitation au sulfate d'ammonium

Clarification par TRITON X 100 (5 %) ou par chloroforme (1 vol.)

Rendement de 10 à 25 mg/kg.

STRUCTURE : Virus filamenteux longueur = 820 ± 10 nm.
diamètre = 15 nm.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 260/m 247 = $1,10 \pm 0,02$;
E 260/E 280 = $1,22 \pm 0,02$.

point isoélectrique = 4.7 ± 0.1 .

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.

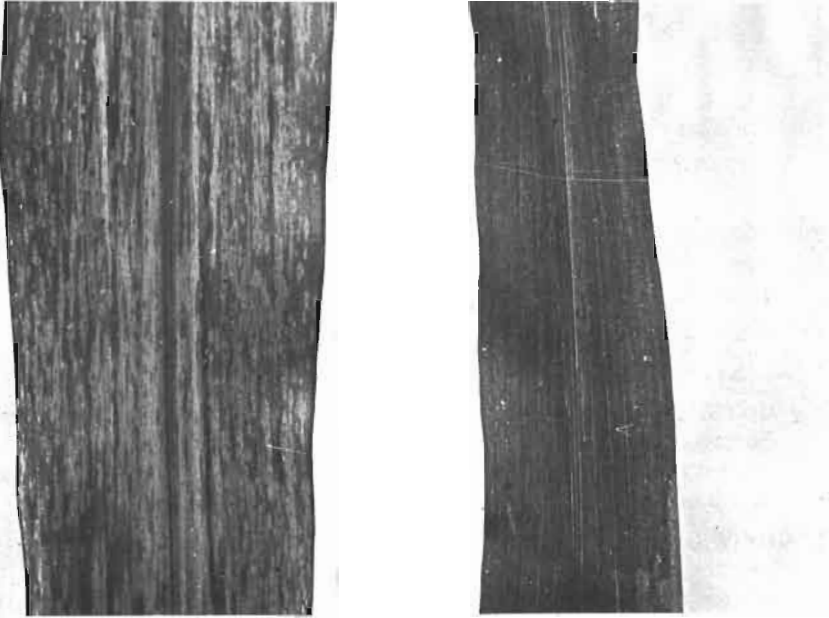
Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 38000 ± 1000 d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre 1/128.

Relations avec GGMV.A, GGMV.B et GGMV.C.

Autres potyvirus non encore testés.

METHODE DE LUTTE : Sélection de variétés résistantes.
Eradication des vecteurs.



– Symptômes de Mosaïque du Mil sur une feuille de Mil (*à gauche*) et feuille saine (*à droite*)

– Symptoms of Pearl Millet Mosaic on a Leaf of Pearl Millet (*left*) and a healthy leaf (*right*)



– Observation d'une suspension purifiée de Guinea Grass Mosaic Virus D en microscopie électronique

– Electron microscope observation of a purified suspension of Guinea Grass Mosaic Virus - D.

PEARL MILLET MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Guinea Grass Mosaic Virus : Strain D (GGMV-D)
– Potyvirus.

SYMPTOMATOLOGY : Elongated chlorotic ring spots along the leaves becoming a streaked mosaic.

In the fields diseased plants are shorter than healthy plants.

NATURAL HOSTS : Pearl Millet (*Pennisetum americanum*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Coastal area of Ivory Coast.

TRANSMISSION : Sap transmissible, only on some gramineae, Paniceae, Maydae and Bromaeae.

Transmissible by aphids (*Hysteroneura setariae*) in the non persistent manner
Not seed borne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point $> 40^{\circ}\text{C}$.

Dilution end-point : 10^{-2} - 10^{-3}

Longevity in vitro : 24 h at 4°C .

> 5 weeks at -20°C , some hours at room
temperature : 25°C .

PURIFICATION : Grinding in a phosphate buffer 0.5 M pH 8.

Realized by ultracentrifugation or precipitation by ammonium sulphate after
Triton X 100 (5 %) or chloroform (1 vol.) clarification.

Yielding : 10 to 25 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 820 ± 10 nm in length, 15 nm in
width.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260}/m_{247} = 1,10 \pm 0,02$;

$E_{260}/E_{280} = 1,22 \pm 0,02$.

Iso-electric point = 4.7 ± 0.1 .

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Percentage of nucleic acid = 6 % RNA.

Molecular weight of coat protein : 38000 ± 1000 d.

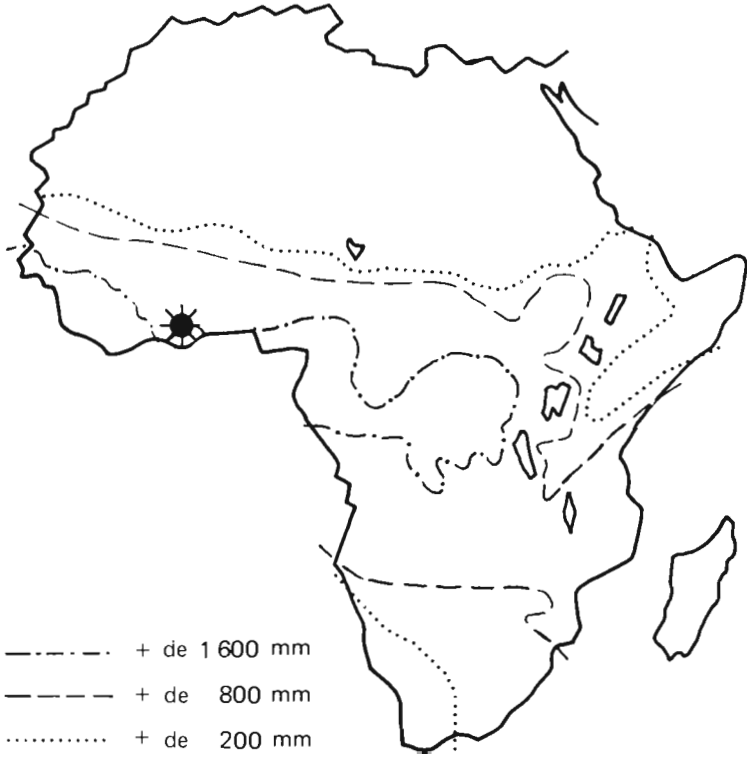
SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre 1/128

Related to GGMV-A, GGMV-B, GGMV-C

Not tested with other potyviruses.

FIELD CONTROL : Selection of resistant varieties.

Control of vectors.

LOCALISATION EN AFRIQUE

LA MOSAÏQUE DE LA TOMATE

CLASSIFICATION : Tomato Mosaic Virus (ToMV)
– Tobamo virus.

SYMPTOMES : Mosaïque verte sur les feuilles de tomate
Diminution de la surface foliaire très importante
Plante malade plus petite que la plante saine
Pas de déformation des feuilles ni des fruits
Coloration des vieilles feuilles en mauve.

HOTES NATURELS : Tomate (*Lycopersicon esculentum*)
Tabac (*Nicotiana tabacum*).

LOCALISATION : Ce virus a été isolé de nombreuses cultures de tomate en Côte d'Ivoire où l'infection peut atteindre parfois 100 % des plantes, c'est un des problèmes les plus importants de cette culture. Nous n'avons pas isolé ce virus sur d'autres plantes. Ce virus est présent dans toute l'Afrique et principalement sur Tomate.

TRANSMISSION : Mécanique à de nombreuses plantes
Naturelle par lésions mécaniques
Pas de vecteur connu
Transmissible par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX :
Point de thermoinactivation 90° à 95 °C.
Dilution limite 10⁻⁶
Conservation *in vitro* = plusieurs années dans toutes les conditions.
Conservation dans le sol ; plusieurs années.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,1 M pH 7.
Clarification au chloroforme.
Précipitation au PEG
Ultracentrifugation différentielle - Rendement = 0,5 à 1 g/kg.

STRUCTURE : Virus en bâtonnet de 300 nm de long et 15 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 260 / m 247 = 1,12 ± 0,01 ; E 260 / E 280
= 1,17 ± 0,01 d = 1,345 (CsCl) ; S^o_{20 W} = 180 S.

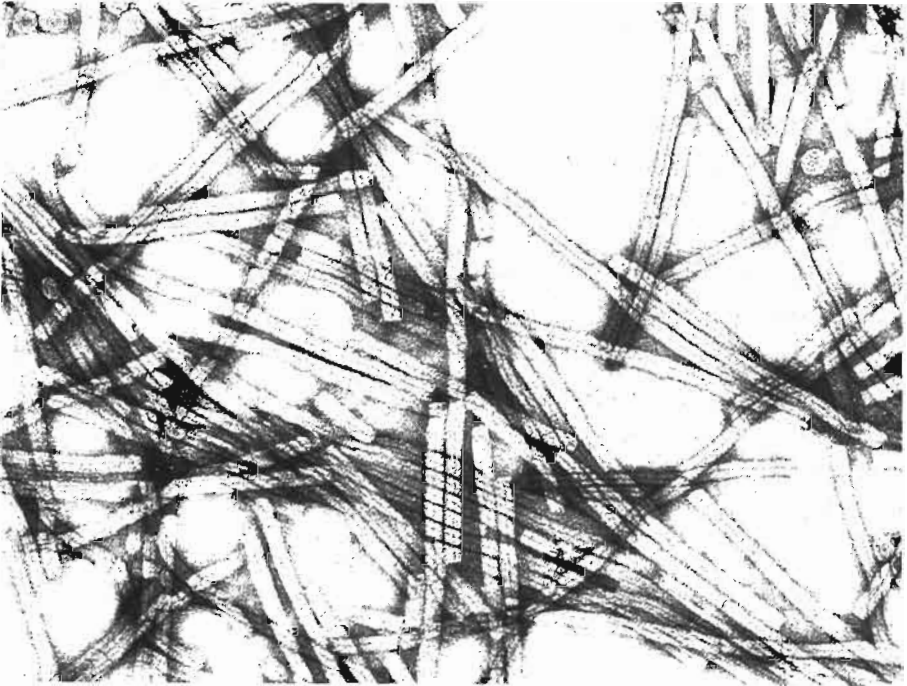
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 5 % RNA. Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 17500 d. Poids moléculaire du RNA = 1.8 10⁶ d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Un antisérum de titre 1/512 a été préparé. Le virus réagit sérologiquement avec la souche commune de Tomato Mosaic Virus.

METHODE DE LUTTE : Choix des graines sur des plantes saines
Nettoyage des outils avant le travail
Variétés résistantes.



- Symptômes de ToMV sur Tomate (*gauche*) et plante saine (*droite*)
- Symptoms of ToMV on Tomato (*left*) and healthy plant (*right*)



- Observation de particules purifiées de ToMV en microscopie électronique
- Electron microscope observation of purified particles of ToMV

TOMATO MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Tomato Mosaic Virus (ToMV)
– Tobamovirus

SYMPTOMATOLOGY : Green mosaic occurring on tomato leaves
Very severe decrease of leaf surface
Infected plant shorter than healthy plant
No distortion of leaves nor fruit
Purple colouring of old leaves.

NATURAL HOSTS : Tomato (*Lycopersicon esculentum*)
Tobacco (*Nicotiana tabacum*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Isolated from numerous tomato cultures in Ivory Coast where the infection may sometimes reach 100 % of the plants. One of the most severe problems affecting Tomato. Not isolated from other crops. Virus present in the whole of Africa, affecting mainly Tomato.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to numerous plants
Natural transmission by mechanical lesions
No vector is known
Seed-borne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 90 to 95 °C
Dilution end point : 10^{-6}
Longevity *in vitro* : several years under any conditions
Longevity in soil during several years.

PURIFICATION : Grinding in a 0,1 M phosphate buffer pH 7
Chloroform clarification
PEG precipitation
Differential ultracentrifugation. Yielding : 0,5 to 1 g/kg.

PARTICLE STRUCTURE :

Rod - shaped virus 300 nm in length, 15 nm in width.

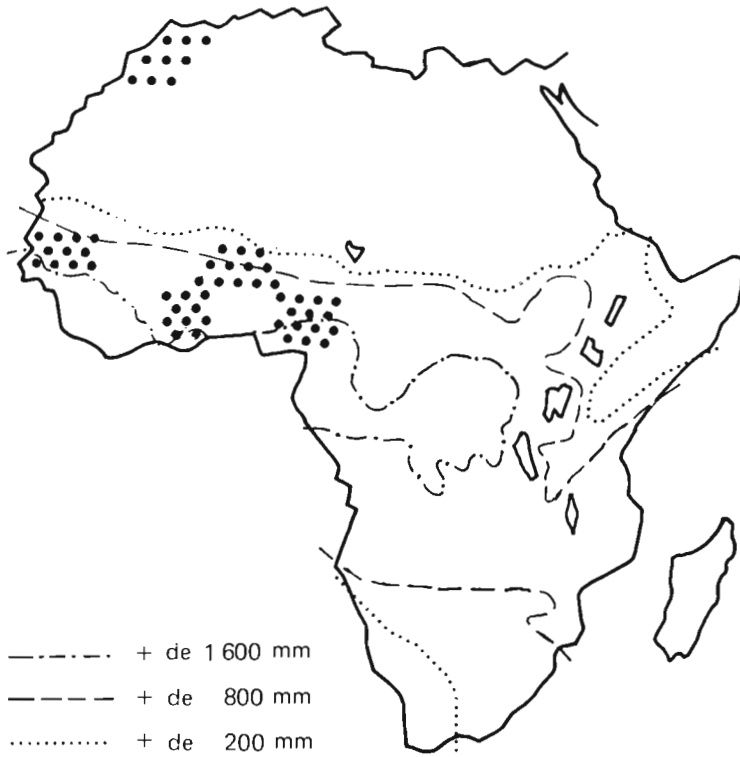
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{247} = 1,12 \pm 0,01$ $E_{260} / E_{280} = 1,17 \pm 0,01$ $d = 1,345$ (CsCl) $S_{20W}^{\circ} = 180$ S.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 5 % RNA. Molecular weight of coat protein : 17500 d. Molecular weight of RNA : $1.8 \cdot 10^6$ d.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Preparation of an antiserum titre 1/512. Serological reaction of the virus to the common strain of Tomato Mosaic Virus.

FIELD CONTROL : Choice of healthy plant seeds
Cleaning of tools before work
Selection of resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- LANA, A.F., ADEGBOLA, M.D.K., (1977) - Important virus diseases in West African Crops.
Review of Plant Pathology, 56, n° 10, 849-868.
- LOCKHART, D.E.L., FISCHER, H.U., (1974) - Identification and Characteristics of a strain of Tobacco Mosaic Virus causing severe crop losses in Tomatoes in morocco.
Plant Disease Reporter, 58, n° 4, 309-311.
- WALTER, B., THOUVENEL, J.C., FAUQUET, J.C., (1980) - Les viroses de la tomate en Côte d'Ivoire.
Annales de Phytopathologie (sous presse).

LA MOSAÏQUE DU CONCOMBRE

CLASSIFICATION : Cucumber Mosaic Virus (CMV)
– Cucumovirus.

SYMPTOMES : Mosaïque vert-clair sur Melon, Concombre, Courgette et Bananier.
Feuilles filiformes et plantes naines sur tomate.
Plages vert-foncé sur aubergine locale.
Mosaïque jaune et arabesques sur poivron.

HOTES NATURELS : Melon, Concombre, Courgette, Tomate, Aubergine locale,
Poivron, Bananier plantain, et patate douce.

LOCALISATION : Ce virus a toujours été isolé dans le secteur mésophylle de Côte d'Ivoire. Il est occasionnel sur Melon, Concombre, Courgette, Poivron, Bananier et Patate douce, fréquent sur Tomate et infecte presque toutes les aubergines locales ou sauvages.

TRANSMISSION : Mécanique à une très grande rangée d'hôtes.
Transmission par puceron sur le mode non persistant.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation à 70 °C.
Dilution limite 10⁻⁴
Conservation à 25 °C 3 à 6 jours.

PURIFICATION : Broyage en tampon citrate, centrifugation différentielle et précipitation au PEG après clarification au chloroforme.

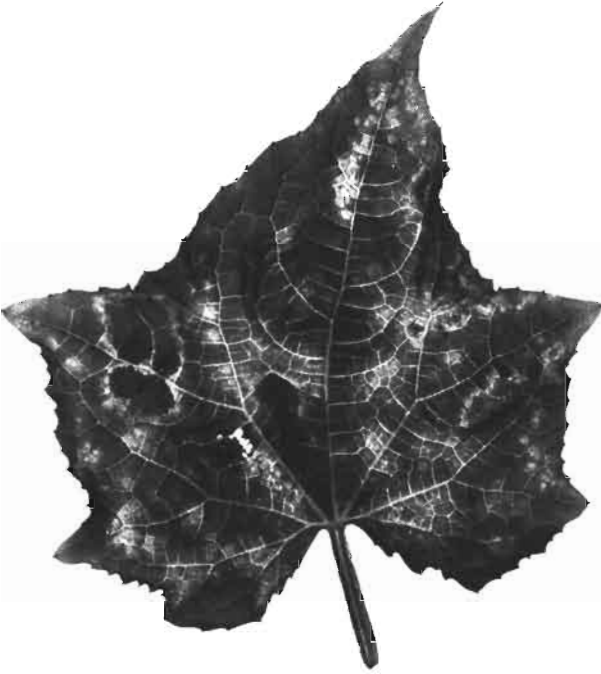
STRUCTURE : Virus sphérique de 30 nm de diamètre.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 260/m 242 = 1.30 ± 0,02 ;
E 260/E 280 = 1.60 ± 0,02.

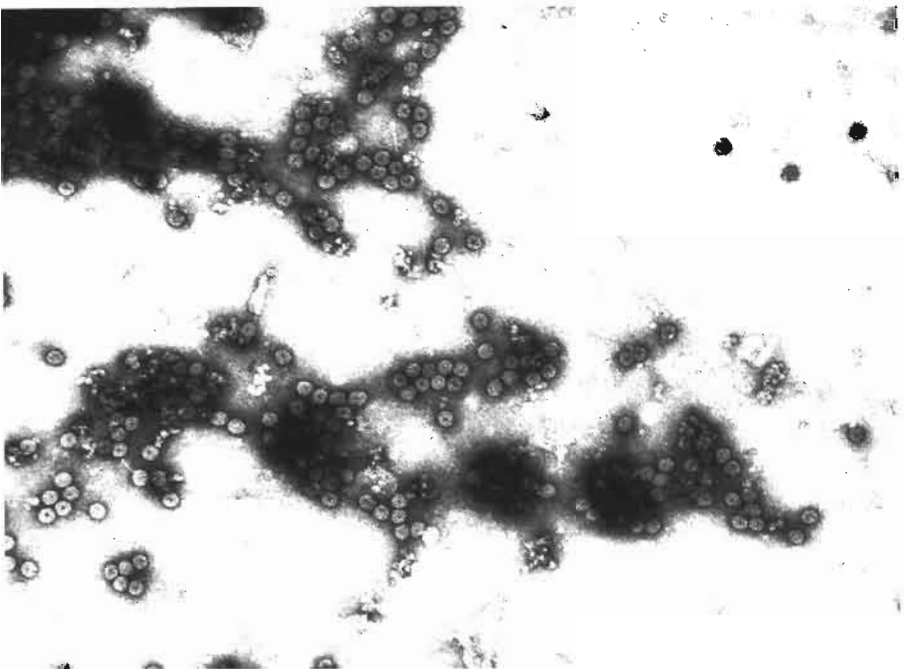
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 20 % RNA. Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 24000 ± 1000 d. Composition en acides aminés : ASP 24. THR 12. SER 26. GLU 15. PRO 13. GLY 16. ALA 20. CYS 1. VAL 15. MET 4. ILEU 8. LEU 18. TYR 8. PHE 5. HIS 3. LYS 11. ARG 21. TRP 1. TOT. 215.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre = 1/1024.
Relation sérologique avec la souche commune d.

METHODE DE LUTTE : Lutte contre les pucerons vecteurs.
Variétés résistantes.



- Symptômes de CMV sur Concombre
- Symptoms of CMV on Cucumber



- Observation de particules purifiées de CMV au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of CMV

CUCUMBER MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Cucumber Mosaic Virus (CMV)
– Cucumovirus.

SYMPTOMATOLOGY : Yellow green mosaic on Melon, Cucumber, Marrow and Plantain Banana.
Fern leaf and stunt on Tomato.
Green patches on local variety of Eggplant.
Yellow mosaic and line-pattern on sweet-pepper.

NATURAL HOSTS : Melon, Cucumber, Marrow, Eggplant cv. N'Drowa, Sweet pepper, Plantain Banana and Sweet potato.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Always isolated in the mesophyll area of Ivory Coast. Occasionally on Cucumber, Sweet-pepper, Banana and Sweet Potato, frequent on Tomato, and on almost every local Egg-plant or wild Egg-plant.

TRANSMISSION : Mechanical to a very wide host range.
Transmitted in the non persistent manner by aphids.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point 70 °C.
Dilution end point 10⁻⁴
Longevity in vitro at 25 °C 3-6 days.

PURIFICATION : Grinding in a citrate buffer, by differential centrifugation and PEG precipitation after chloroform clarification.

PARTICLE STRUCTURE : Spherical virus 30 nm in diameter.

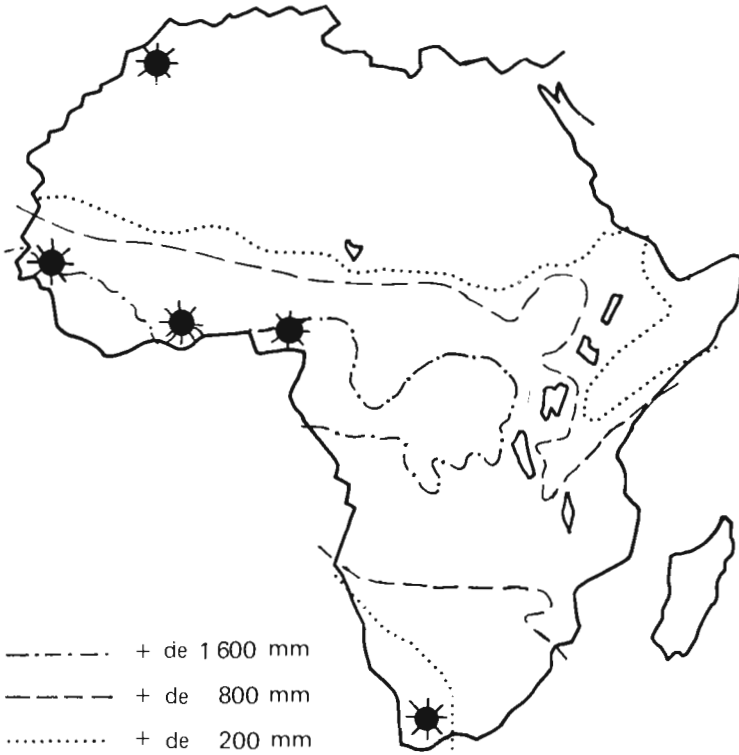
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{242} = 1.30 \pm 0,02$; $E_{260} / E_{280} = 1.60 \pm 0,02$.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid percentage : 20 % RNA. Molecular weight of coat protein : 24000 ± 1000 d. Amino acid composition : ASP 24. THR 12. SER 26. GLU 15. PRO 13. GLY 16. ALA 20. CYS 1. VAL 15. MET 4. ILEU 8. LEU 18. TYR 8. PHE 5. HIS 3. LYS 11. ARG 21. TRP 1. TOT 215.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre = 1/1024.
Positive reaction to the common strain d.

FIELD CONTROL : Control of the aphids vector.
Selection of resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

WALTER, B., THOUVENEL, J.C., & FAUQUET, C. (1980) - Les viroses de la tomate en Côte d'Ivoire.
 Annales de Phytopathologie (sous presse).

LA PANACHURE DU POIVRON

CLASSIFICATION : Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV)
– Potyvirus.

SYMPTOMES : Sur piment les feuilles sont petites, cloquées et déformées, taches vertes sur les cloques et les nervures. Dans l'ensemble le plan est plus petit que le plan sain.

Sur poivron peu de déformations des feuilles et plants peu rabougris. Sur les jeunes feuilles, coloration verte des nervures et panachures, sur les vieilles feuilles mosaïque de petites taches rondes. Les fruits sont légèrement déformés et striés.

HOTES NATURELS : Piment (*Capsicum annum*), Poivron (*Capsicum frutescens*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*) Aubergine N'Drowa (*Solanum melongena*).

LOCALISATION : Ce virus a été isolé partout en Côte d'Ivoire, au Togo, au Cameroun, au Nigeria, au Ghana et au Liberia. Les champs sont contaminés en général à 100 %.

TRANSMISSION : Mécanique à de nombreuses plantes hôtes.

Par puceron (*Aphis gossypii*, *A. spiraecola*, *Toxoptera citricidus*) de manière non persistante.

Pas de transmission par la graine ni par cuscute.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX :

Point de thermo-inactivation 55 à 60 °C

Dilution limite 10^{-3} à 10^{-4}

Conservation *in vitro* 8 jours à 24 °C.

PURIFICATION : Broyage au tampon phosphate 0,5 M pH 8.

Clarification au chloroforme.

Précipitation au sulfate d'ammonium

Ultracentrifugation différentielle

Gradient de saccharose - Rendement de 10 à 40 mg/kg.

STRUCTURE : Virus filamenteux de 770 nm de long et 13 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $M_{260} / m_{247} = 1,27 \pm 0,01$;

$E_{260} / E_{280} = 1,45 \pm 0,01$.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.

Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 33000 ± 1000 d. Composition en acides aminés : ASP 39. THR 15. SER 17. GLU 38. PRO 10. GLY 19.

ALA 21. CYS 2. VAL 20. MET 12. ILEU 13. LEU 25. TYR 10. PHE 9.

HIS 8. LYS 14. ARG 18. TRP 2. TOT 291.

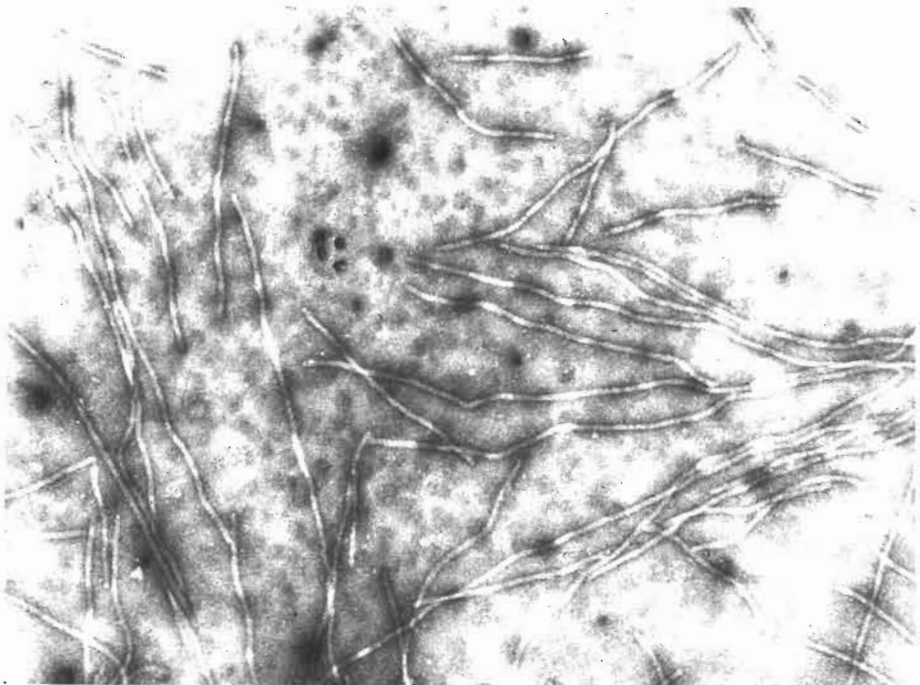
PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum au titre de 1/4096. Relations serologiques fortes avec Groundnut Eye Spot Virus (GESV), Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV A, B, C) et Canavalia Mosaic Virus (CanMV). Relations faibles avec Yam Mosaic Virus (YMV), Cucurbita Mosaic Virus (CuMV) et Passiflora Ring Spot Virus (PRSV). Relations très faibles avec Onion Yellow dwarf Virus (OYDV) et Columbian Datura Virus (CDV). Pas de relations avec les autres potyvirus.

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur

Variété tolérantes ou résistantes.



- Symptômes de PVMV sur piment (à droite) et plante saine (à gauche)
- Symptoms of PVMV on pepper (*right*) and healthy pepper (*left*)



- Observation en microscopie électronique de particules purifiées de PVMV
- Electron microscope observation of purified particles of PVMV

PEPPER VEINAL MOTTLE VIRUS

CLASSIFICATION : Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV)
– Potyvirus.

SYMPTOMATOLOGY : Pepper leaves are small, blistered and distorted. Green spots appear on blisters and along the veins. Infected plants are shorter than healthy plants. Sweet pepper leaves are not distorted and the plants are slightly stunted. Mottle and green colouring of veins appear on young leaves. Old leaves are covered with a small eye spot mosaic. The fruits are slightly distorted and streaked.

NATURAL HOSTS : Pepper (*Capsicum annum*) Sweet pepper (*Capsicum frutescens*), Tomato (*Lycopersicon esculentum*), Egg-plant N'Drowa (*Solanum melongena*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : The virus was isolated in the whole of Ivory Coast, Togo, Cameroon, Nigeria, Ghana and Liberia. In most cases the fields are contaminated up to 100 %.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to numerous host-plants
Aphid transmission (*Aphis gossypii*, *A. spiraecola*, *Toxoptera citricidus*) in the non-persistent manner.
Not seed-borne nor transmitted by dodder.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 55 to 60 °C
Dilution end-point : 10^{-3} to 10^{-4}
Longevity *in vitro* : 8 days at 24 °C.

PURIFICATION : Grinding in a 0,5 M phosphate buffer pH 8
Chloroform clarification.
Ammonium sulfate precipitation.
Differential ultracentrifugation.
Saccharose gradient. Yielding : 10 to 40 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 770 nm in length and 13 nm in width.

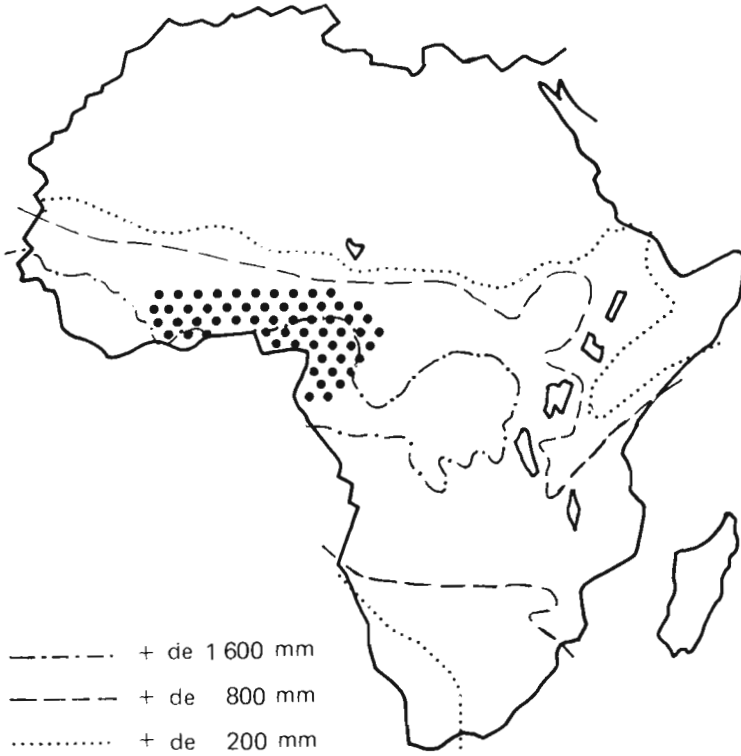
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 260 / m 247 = $1,27 \pm 0,01$;
E 260 / E 280 = $1,45 \pm 0,01$.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6 % RNA. Molecular weight of coat protein : 33000 ± 1000 d. Amino acid composition : ASP 39. THR 15. SER 17. GLU 38. PRO 10. GLY 19. ALA 21. CYS 2. VAL 20. MET 12. ILEU 13. LEU 25. TYR 10. PHE 9. HIS 8. LYS 14. ARG 18. TRP 2. TOT 291.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre = 1/4096. Closely serologically related to Groundnut Eye Spot Virus (GESV), Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV, A, B, C) and Canavalia Mosaic Virus (CanMV). Distantly related to Yam Mosaic Virus (YMV), Cucurbita Mosaic Virus (CuMV) and Passiflora Ring Spot Virus (PRSV). Very distantly related to Onion Yellow Dwarf Virus (OYDV) and Columbian Datura Virus (CDV). Not related to other potyviruses.

FIELD CONTROL : Control of the vector.
Selection of tolerant or resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

BRUNT, A.A., KENTEN, R.H., (1972) - CMI/AAB. Descriptions of Plant Viruses n° 104.

DE WIJS, J.J., (1973) - Pepper Veinal Mottle Virus in Ivory Coast. Neth. J. Pl. Path., 79, 189-193.

LA MOSAÏQUE DU GOMBO

CLASSIFICATION : Okra Mosaic Virus (OMV)
– Tymovirus

SYMPTOMES : Mosaïque, éclaircissement des nervures, bandes vert-pâle le long des nervures principales, panachure sur les fruits. Si l'attaque a lieu à un stade jeune, le développement et le rendement de la plante sont nettement diminués.

HOTES NATURELS : Gombo (*Hibiscus esculentus*) Dah ou Roselle (*H. sabdariffa*) Kloala (*Corchorus olitorius*) et *Hibiscus rosa-sinensis*.
Urena lobata et *Borreria intricans*.

LOCALISATION : Présent dans toute la Côte d'Ivoire et au Ghana
Isolé également au Nigeria.

TRANSMISSION : Mécanique à 32 familles de Dicotyledones
Transmission non persistante par coléoptère (*Podagrica spp*)
Pas de transmission par la graine ou par cuscute.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermo-inactivation 80 °C.
Dilution limite 10⁻⁶. Conservation *in vitro* : 16 jours à 24 °C plusieurs années à -20 °C, 76 jours dans des feuilles desséchées.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,01 M pH 7
Clarification au butanol-chloroforme
Ultracentrifugation différentielle
Rendement de 0,5 à 1 g/kg.

STRUCTURE : Virus sphérique de 28 nm de diamètre
32 sous-unités.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 261/m 242 = 1,33 ± 0,01 ;
E 260/E 280 = 1,56 ± 0,01

Coefficient d'extinction molaire = 9
S⁰_{20 W} = 42 et 106 S.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 32 % RNA
Poids moléculaire de la protéine = 20000 ± 1000 d.
Composition en base : U = 25,5 ; C = 39,8 ; G = 17,2 ; A = 17,5

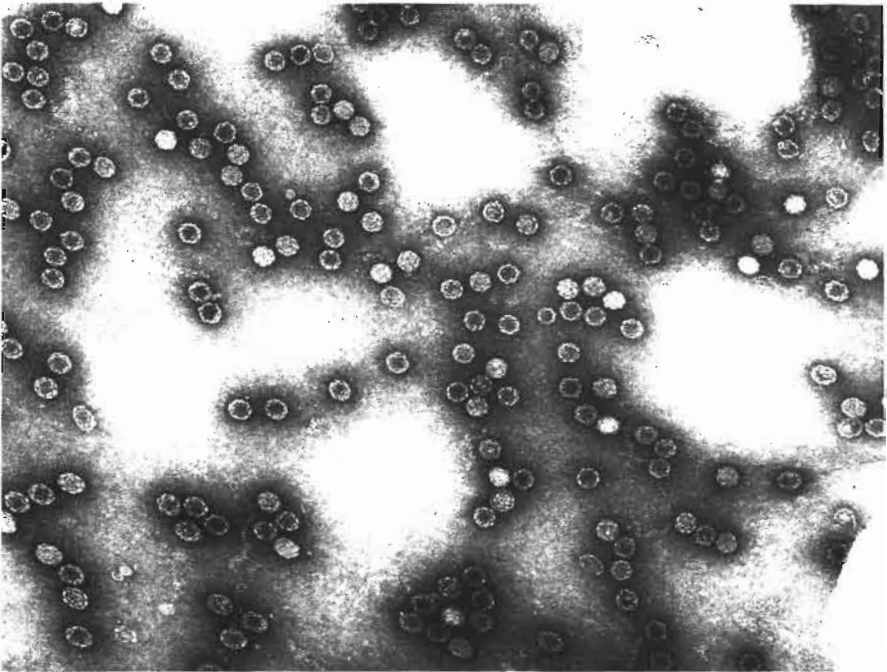
PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre = 1/2048
3 souches connues : OMV-Côte d'Ivoire, HR sur *Hibiscus rosa-sinensis*,
OMV-Nigeria.

L'OMV est relié à tous les tymovirus et plus étroitement avec = Desmodium Yellow Mottle Virus (DYMV) Cacao Yellow Mosaic Virus (CYMV) Turnip Yellow Mosaic Virus (TYMV), Kennedia Yellow Mosaic Virus (KYMV) et le Clitoria Yellow vein virus (CYVV).

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur et les plantes réservoirs
Variétés américaines tolérantes.



- Symptômes d'OMV sur Gombo
- Symptoms of OMV on Okra



- Observation de particules purifiées d'OMV en microscopie électronique
- Electron microscope observation of purified particles of OMV

OKRA MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Okra Mosaic Virus (OMV)
 – Tymovirus.

SYMPTOMATOLOGY : Mosaic, vein yellowing, mottle on fruits. An early infection entails a severe decrease of the plant growing and of the yielding.

NATURAL HOSTS : Okra (*Hibiscus esculentus*), Roselle (*H. sabdariffa*), Nalta Jute (*Corchorus olitorius*), *Hibiscus rosa-sinensis*, *Urenia lobata* and *Borreria intricans*.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the whole of Ivory Coast
 Also in Nigeria, and Ghana.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to 32 families of dicotyledons. Beetle transmission (*Podagrica spp*) in the non persistent manner.
 Not seed-borne nor transmitted by dodder.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 80 °C. Dilution end point : 10⁻⁶.
 Longevity *in vitro* : 16 days at 24 °C
 several days at -20 °C
 76 days in dried leaves.

PURIFICATION : Grinding in a 0,01M phosphate buffer pH 7
 Chloroform butanol clarification
 Differential clarification
 Yielding : 0,5 to 1 g/kg

PARTICLE STRUCTURE : Spherical virus 28 nm in diameter
 32 sub-units.

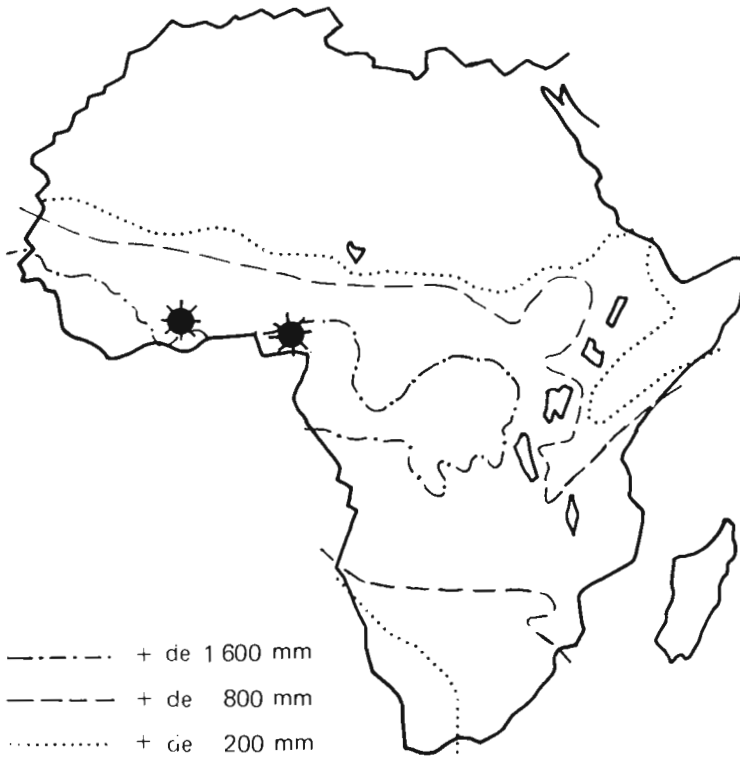
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 261/m 242 = 1,33 ± 0,01 ;
 E 260/E 280 = 1,56 ± 0,01.
 Absorption coefficient = 9 ; S[°] 20 W = 42 et 106 S.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 32 % RNA. Molecular weight of coat protein : 20000 ± 1000 d.
 Base composition = U = 25.5 ; C = 39.8 ; G = 17.2 ; A = 17.5.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre = 1/2048. 3 strains known : OMV in Ivory Coast, HR on *Hibiscus rosa-sinensis*, OMV in Nigeria. OMV is related to all the tymoviruses and closely related to : Desmodium Yellow Mottle Virus (DYMV), Cacao Yellow Mosaic Virus (CYMV), Turnip Yellow Mosaic Virus (TYMV), Kennedia Yellow Mosaic Virus (KYMV) and Clitoria Yellow vein virus (CYVV).

FIELD CONTROL : Control of the vector and reservoir plants.
 Selection of American tolerant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- GIVORD, L., PFEIFFER, P., HIRTH, L., (1972) - C.R. Ac. Sc. 275, 14, 1563.
 GIVORD, L., HIRTH, L., (1973) - Ann. Appl. Biol., 74, 359-370.
 KOENIG, R., GIVORD, L., (1974) - Virology, 58, 119-125.
 LANA, A.O., GILMER, R.M., CHHEDA, H.D., FATOKUN, D.O., (1974) -
 Plant Disease Reporter 58, 616-619.
 GIVORD, L., KOENIG, R., (1974) - CMI/AAB n° 128.
 LANA, A.O., TAYLOR, T.A., (1976) - Ann. Appl. Biol., 82, 361-364.
 BOZARTH, R.F., LANA, A.O., KOENIG, R., REESE, J., (1976) -
 Phytopathology 67, 735-737.
 KOENIG, R., (1976) - Virology 72, 1-5.
 GIVORD, L., (1977) - Ann. Phytopathol. 9 (1) 53-70.
 GIVORD, L., (1978) - Plant Dis. Repr. 62, 412-416.
 GIVORD, L., (1979) - Agronomie tropicale 34, 88-90.
 GIVORD, L., DEN BOER, L., (1980) - Ann. Appl. Biol., 94, 235-241.

LA MOSAÏQUE DE LA COURGETTE

CLASSIFICATION : Cucurbita Mosaic Virus (CuMV)
— Potyvirus

SYMPTOMES : Petites taches rondes vert-clair ou jaunes sur les feuilles de courgette.
Le plant malade reste plus petit que le plant sain.

HOTES NATURELS : Courgette (*Cucurbita pepo medullosa*), *Physedra eglandulosa*
et *Adenopus guineensis*.

LOCALISATION : Région Centre et Sud de la Côte d'Ivoire. Se rencontre occasionnellement dans les champs de courgette.

TRANSMISSION : Mécanique à quelques Cucurbitaceae
Par puceron sur le mode non-persistant (*Aphis gossypii*)
Transmission par la graine non réalisée.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermoinactivation : 60 °C.
Point de dilution limite 10⁻³. Conservation *in vitro* : 10 jours à 24 °C
22 jours à 4 °C
30 jours à - 20 °C

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,5M pH 8
Clarification par le chloroforme
Précipitation au PEG
Ultracentrifugations différentielles
Gradient de saccharose - Rendement de 10 à 50 mg/kg

STRUCTURE : Virus filamenteux de 700 nm de long et 13 nm de large

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 260/m 248 = 1,16 ± 0,01 ;
E 260/E 280 = 1,20 ± 0,01

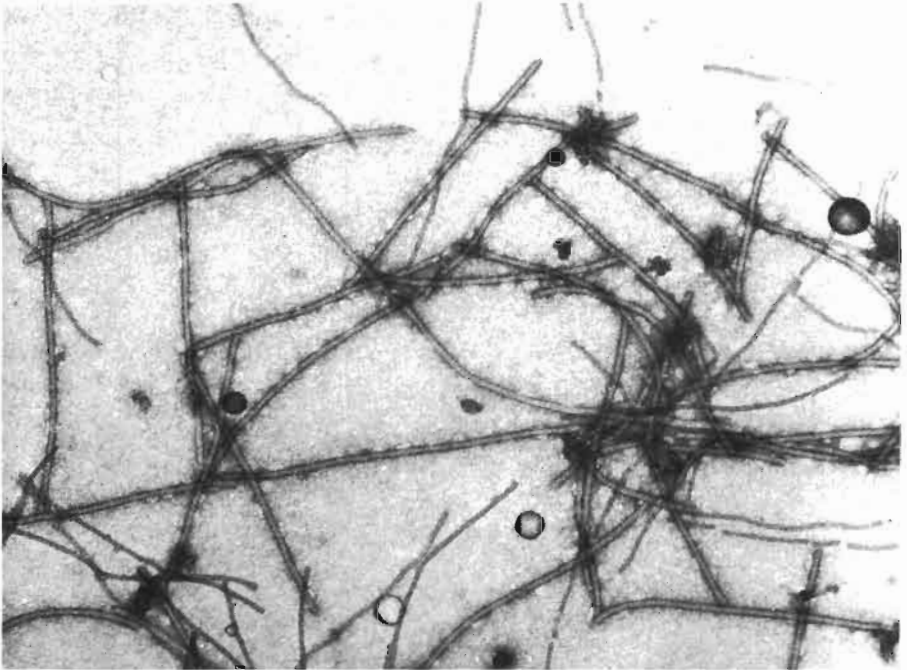
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA. Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 33000 ± 1000 d. Composition en acides aminés : ASP 37. THR 19. SER 13. GLU 34. PRO 10. GLY 20. ALA 27. CYS 4. VAL 14. MET 14. ILEU 14. LEU 24. TYR 11. PHE 8. HIS 8. LYS 18. ARG 15. TRP 3. TOT 293.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre 1/1024. Relations étroites avec Yam Mosaic Virus (YMV) et Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV). Relations plus distantes avec Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV-A et B), Groundnut Eye Spot Virus (GESV), Canavalia Mosaic Virus (CanMV) et Passiflora Ring Spot Virus (PRSV). Pas de relation avec le Watermelon Mosaic Virus I et II.

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur
Sélection de variétés résistantes.



- Symptômes de CuMV sur feuille de courgette
- Symptoms of CuMV on marrow leaf.



- Observation de particules purifiées de CuMV au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of CuMV.

CUCURBITA MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Cucurbita Mosaic Virus (CuMV)
– Potyvirus

SYMPTOMATOLOGY : Small light green or yellow eye spots on marrow leaves.
The infected plant remains shorter than the healthy plant.

NATURALS HOSTS : Marrow (*Cucurbita pepo medullosa*), *Physandra eglandulosa*
Adenopus guineensis.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Centre and North of Ivory Coast. Sometimes isolated in marrow fields.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to some Cucurbitaceae. Aphid transmission (*Aphis gossypii*) in the non-persistent manner. Seed-borne transmission not achieved.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 60 °C. Dilution end-point 10^{-3}
Longevity *in vitro* : 10 days at 24 °C
22 days at 4 °C
30 days at -20 °C

PURIFICATION : Grinding in a 0,5M Phosphate buffer pH 8
Chloroform purification
PEG precipitation
Differential ultracentrifugation
Saccharose gradient. Yielding of 10 to 50 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 700 nm in length and 13 nm in width.

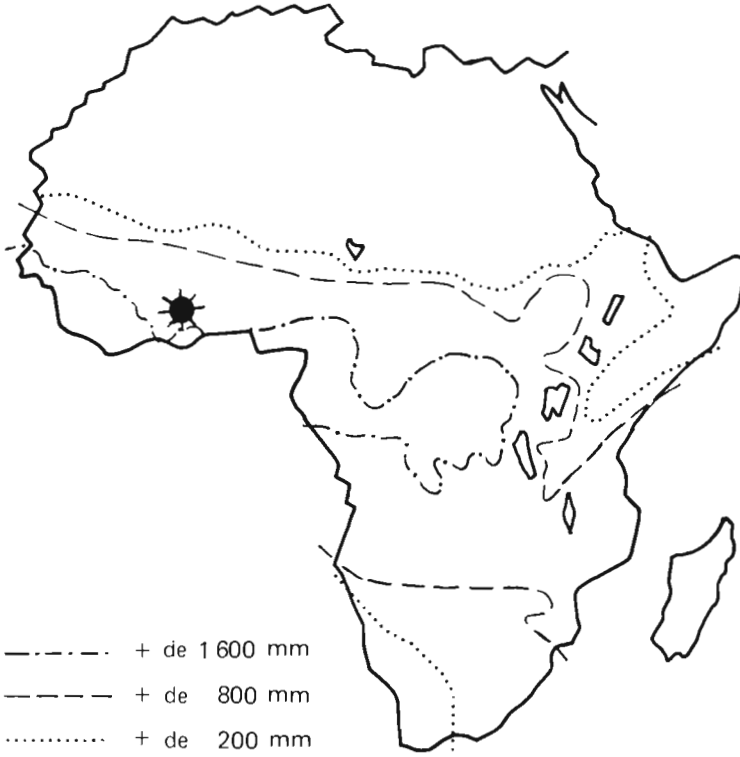
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 260/m 248 = 1,16 ± 0,01 ;
E 260/E 280 = 1,20 ± 0,01.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6 % RNA. Molecular weight of coat protein : 33000 ± 1000 d. Amino acid composition : ASP 37. THR 19. SER 13. GLU 34. PRO 10. GLY 20. ALA 27. CYS 4. VAL 14. MET 14. ILEU 14. LEU 24. TYR 11. PHE 8. HIS 8. LYS 18. ARG 15. TRP 3. TOT 293.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre 1/1024. Closely related to Yam Mosaic Virus (YMV) and Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV). Distantly related to Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV A and B), Groundnut Eye Spot Virus (GESV), Canavalia Mosaic Virus (CanMV) and Passiflora Ring Spot Virus (PRSV). Not related to Watermelon Mosaic Virus I and II.

FIELD CONTROL : Control of the vector
Selection of resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

FAUQUET, C., MONSARRAT, A., THOUVENEL, J.C., (1980) - Cucurbita Mosaic Virus, a new potyvirus isolated on marrow in Ivory Coast. Ann. App. Biol. (in preparation).

LE RABOUGRISSEMENT APICAL DE LA TOMATE

CLASSIFICATION : Potato spindle tuber viroïd
– Viroïde

SYMPTOMES : Gaufrage et enroulement des folioles, épinastie, nécroses le long des nervures principales et secondaires ; la plante prend un aspect rabougri et buissonneux ; les folioles se recourbent en cuillère et prennent une coloration violette.

HOTES NATURELS : La Tomate (*Lycopersicon esculentum*)

LOCALISATION : Se rencontre occasionnellement dans les cultures de tomate de la Côte d'Ivoire.

TRANSMISSION : Par inoculation mécanique à de nombreuses plantes par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Therminoactivation $> 99^{\circ}\text{C}$
Dilution limite 10^{-4} (en forte force ionique)

PURIFICATION : Précipitation au PEG puis extractions au phénol et fractionnement en gradient de saccharose ou en gel de polyacrylamide.

STRUCTURE : Viroïde

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : A l'étude

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : A l'étude

METHODE DE LUTTE : Sélection de graines saines



- Symptômes de Rabougrissement Apical de la tomate sur tomate
- Symptoms of Tomato Bunchy Top Disease on tomato



- Symptômes de Rabougrissement Apical de la tomate sur une vieille tomate
- Symptoms of Tomato Bunchy Top Disease on an old tomato.



- Necroses des Veines sur tomate
- Necrosis of the veins on tomato

TOMATO BUNCHY TOP DISEASE

CLASSIFICATION : Potato spindle tuber viroïd
– Viroïd

SYMPTOMATOLOGY : Crinkling and rolling of the leaflets, epinasty, necrosis along the veins ; the whole plant becomes stunt and bushy ; the leaflets are curving like spoons and become purple.

NATURAL HOSTS : Tomato (*Lycopersicon esculentum*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Occasionally found in the tomato crops of Ivory-Coat.

TRANSMISSION : Sap transmissible to a wide host-range. Seed-borne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point $> 99^{\circ}\text{C}$
Dilution end - point : 10^{-4} (at a high ionic strength)

PURIFICATION : PEG precipitation, then phenol extractions and fractionning by sucrose gradient centrifugation or by polycrylamide gel electrophoresis.

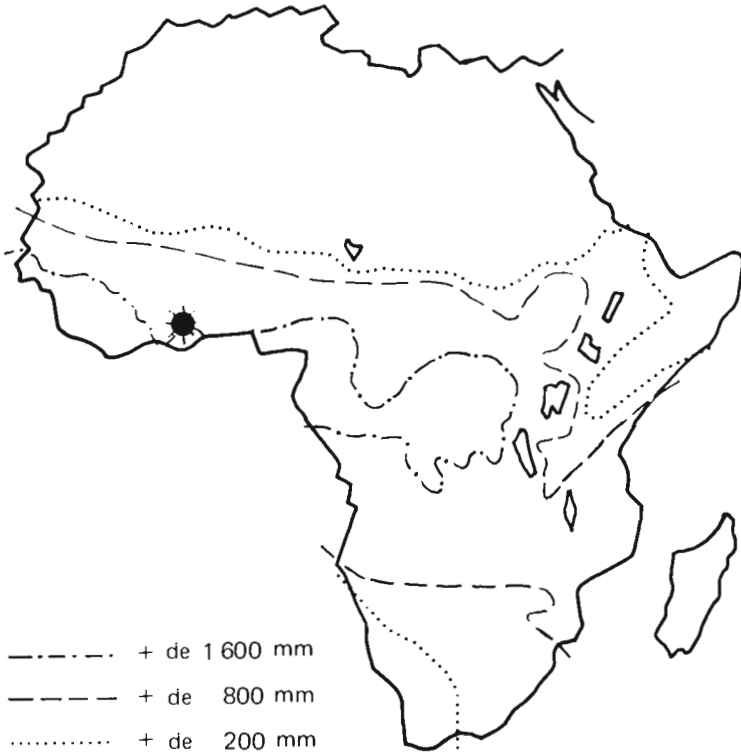
PARTICLE STRUCTURE : Viroïd

BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined

FIELD CONTROL : Selection of healthy tomato seeds.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

WALTER, B., THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C. (1980) - Les viroses de la tomate en Côte d'Ivoire.
 Ann. Phytopathol. (sous presse).

LA JAUNISSE APICALE DE LA TOMATE

CLASSIFICATION : Tomato Yellow Top Disease
— non classé

SYMPTOMES : Les jeunes feuilles des plantes malades jaunissent, seules les nervures restent vertes. Leur surface est très réduite et les folioles s'arrondissent. Il y a arrêt de la croissance du bourgeon apical et les bourgeons secondaires poussent. En vieillissant la plante prend un aspect buissonnant, les jeunes feuilles sont réduites au maximum et elles s'enroulent, les vieilles bleuissent, les fleurs tombent, il n'y a pas de production.

HOTES NATURELS : Tomate (*Lycopersicon esculentum*)

LOCALISATION : Dans toute la Côte d'Ivoire mais surtout dans les zones à deux saisons des pluies. Egalement décrite au Sénégal et au Nigéria. Les cultures sont parfois atteintes à 100 % et les pertes sont très importantes (70 %).

TRANSMISSION : Pas de transmission mécanique
Transmission par la greffe
Transmission par *Bemisia* spp.
Peut-être transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Non étudié

PURIFICATION : Non réalisée

STRUCTURE : Non réalisée

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : Non réalisées

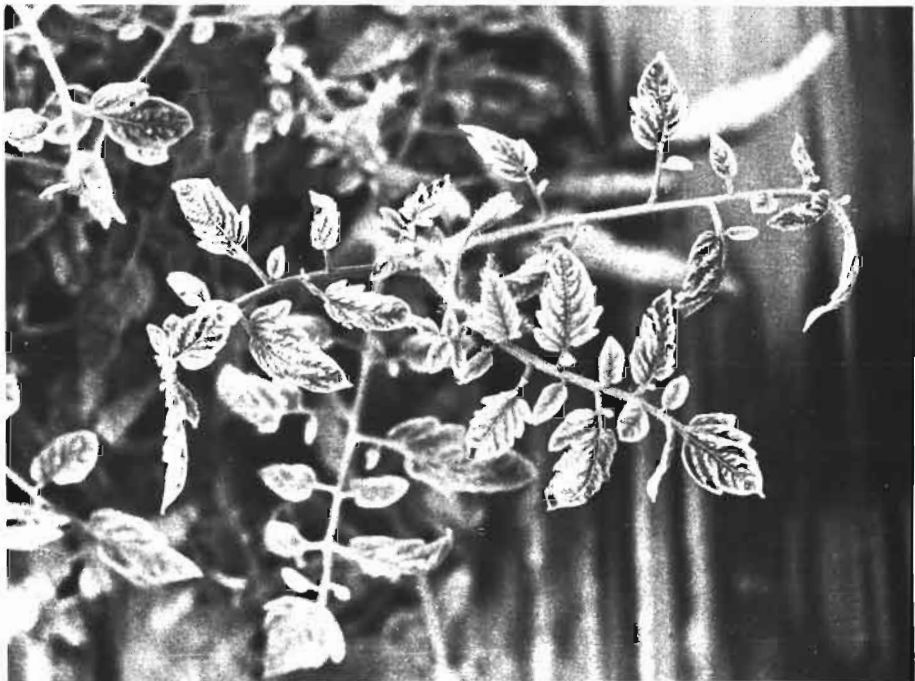
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Non réalisées

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non réalisées

METHODE DE LUTTE : Lutte par insecticide contre le vecteur
Décalage des dates de semis
Variétés résistantes.



– Symptômes de jaunisse Apicale de la Tomate sur tomate
– Symptoms of Tomato Yellow Top Disease on tomato



– Symptômes de Jaunisse Apicale de la tomate sur jeune feuille de tomate
– Symptoms of Tomato Yellow Top Disease on a young leaf of tomato

TOMATO YELLOW TOP DISEASE

CLASSIFICATION : Tomato Yellow Top Disease
— Unclassified

SYMPTOMATOLOGY : Yellowing of the young leaves of infected plants ; only the veins remain green. Decreased surface and rounding of the leaflets. The apical bud stops growing making the secondary buds grow. As it grows the plant becomes bushy, young leaves are highly reduced and curled, old leaves colour in blue, flowers fall and the crop is non-existent.

NATURAL HOSTS : Tomato (*Lycopersicon esculentum*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the whole of Ivory-Coast, mainly in the two wet seasons area. Also described in Senegal and Nigeria. Fields are sometimes infected up to 100 % and the loss is very heavy (70 %).

TRANSMISSION : No mechanical transmission
Graft transmission
Transmission by *Bemisia* spp
Probably seed - borne.

STABILITY IN SAP : Not determined

PURIFICATION : Not determined.

PARTICLE STRUCTURE : Not determined

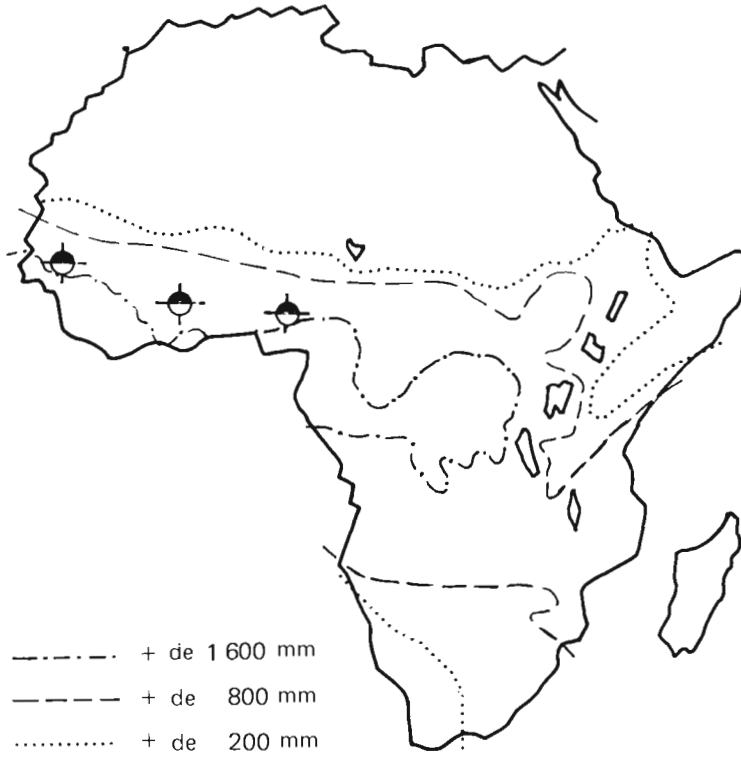
BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined

FIELD CONTROL : Control of the vector : insecticide
Different sowing phases
Selection of resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- LANA, A.O., WILSON, G.F., (1976) - A new virus - like Disease of Tomato in Nigeria.
 Plant Disease Reporter 60 : 290-296.
- WALTER, B., THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C., (1980) - Les viroses de la tomate
 en Côte d'Ivoire.
 Ann. Phytopathol. (sous presse).
- FAUQUET, C., THOUVENEL, J.C., (1980) - Pertes dues au « tomato yellow leaf-
 curl » sur les cultures de tomates.
 Rapport ORSTOM 8 p., 8 figs.

LA MOSAÏQUE DU CONCOMBRE SUR LEGUMINEUSES

CLASSIFICATION : Cucumber Mosaic Virus (CMV).
– Cucumovirus.

SYMPTOMES : Mosaïque verte avec cloques et déformations.

HOTES NATURELS : Niébé (*Vigna sp.*), Haricot ailé (*Psophocarpus tetragonolobus*)
Haricot (*Phaseolus vulgaris*).

LOCALISATION : Dans la zone mésophylle de la Côte d'Ivoire. Les cultures sont atteintes dans une proportion importante.
Virus largement répandu dans le monde entier.

TRANSMISSION : Mécanique à une large gamme d'hôte. Réaction systématique sur de nombreuses légumineuses. Réaction discrète sur les Cucurbitacées.
Par puceron sur le mode non persistant
Par la graine (jusqu'à 25 %) chez *Vigna sp.*

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation = 52 à 54 °C.
Dilution limite = 10^{-4} . Conservation à 25 °C : 5 jours
4 °C : 9 jours
–30 °C : plusieurs semaines.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate, centrifugation différentielle et précipitation au PEG après clarification au chloroforme. Rendement 200 mg/kg de feuilles de *Vigna sp.*

STRUCTURE : Virus sphérique de 30 nm de diamètre.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M 260/m 242 = $1,29 \pm 0,01$;
E 260/E 280 = $1,62 \pm 0,01$.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 20 % RNA. Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 24000 ± 1000 d. Composition en acides aminés : ASP 22. THR 11. SER 25. GLU 15. PRO 15. GLY 15. ALA 17. CYS 1. VAL 17. MET 4. ILEU 8. LEU 18. TYR 8. PHE 6. HIS 3. LYS 13. ARG 16. TRP 1. TOT 215.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum de titre : 1/1024.
Réaction sérologique avec la souche commune d.

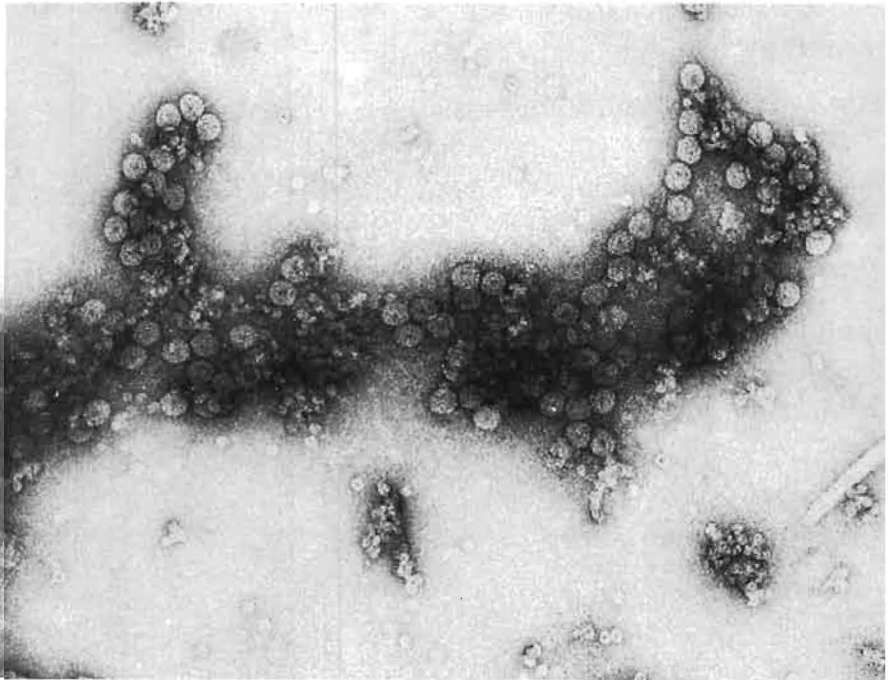
METHODE DE LUTTE : Lutte contre les aphides vecteurs
Variétés résistantes.



– Symptômes de CMV sur Psophocarpus
 – Symptoms of CMV on Psophocarpus



– Symptômes de CMV sur Vigna
 – Symptoms of CMV on Vigna



– Particules purifiées de CMV
 – CMV purified particles

CUCUMBER MOSAIC VIRUS (LEGUME STRAIN)

CLASSIFICATION : Cucumber Mosaic Virus (CMV)
– Cucumovirus

SYMPTOMATOLOGY : Green mosaic, blistered and distorted leaves.

NATURAL HOSTS : Niebe (*Vigna* sp), Winged-bean (*Psophocarpus tetragonolobus*)
Bean (*Phaseolus vulgaris*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the mesophyll area of Ivory Coast. The
cultures an highly infected. World wide spread.

TRANSMISSION : Mechanically transmitted to a wide host range. Systemic
reaction on many Leguminosae. Light reaction on Cucurbitaceae. Aphid
transmitted in the non-persistent manner. Seed borne (25 %) in *Vigna* sp.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point 52-54 °C. Dilution end point
10⁻⁴. Longevity *in vitro* at 25 °C : 5 days
4 °C : 9 days
-30 °C : some weeks.

PURIFICATION : Grinding in a phosphate buffer, differential centrifugation and
PEG precipitation after chloroform clarification. Yielding : 200 mg/kg of
Vigna sp. leaves.

PARTICLE STRUCTURE : Spherical virus 30 nm in diameter.

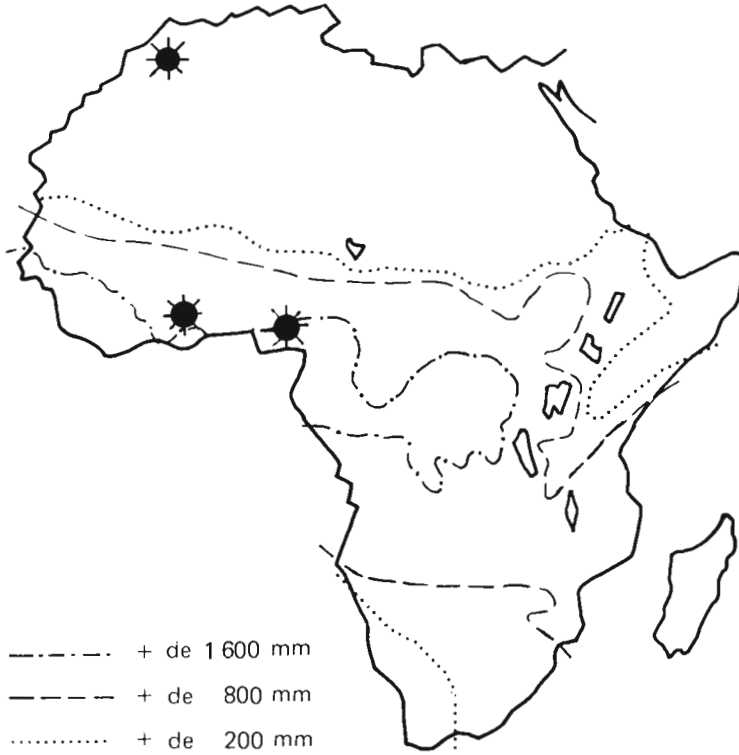
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M 260/m 242 = 1,29 ± 0,01 ;
E 260/E 280 = 1,62 ± 0,01.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 20 % RNA. Molecular
weight of coat protein : 24000 ± 1000 d. Amino acid composition : ASP 22.
THR 11. SER 25. GLU 15. PRO 15. GLY 15. ALA 17. CYS 1. VAL 17.
MET 4. ILEU 8. LEU 18. TYR 8. PHE 6. HIS 3. LYS 13. ARG 16. TRP 1.
TOT 215.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre : 1/1024.
Serological reaction to the common d strain.

FIELD CONTROL : Control of the aphids vector
Selection of resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

WILLIAMS, (1975) - PANS 21, 253-267.

FISCHER, H.M., LOCKHART, B.E., (1976) - A strain of Cucumber Mosaic Virus.
Isolated from Cowpeas in Morocco.
Phytopath. Z, 85, 132-138.

FAUQUET, C., LAMY, D., & THOUVENEL, J.C., (1979) - Viral diseases of winged
bean in the Ivory Coast. FAO Plant Protection Bulletin, 27, 81-87.

FORTUNER, R., FAUQUET, C. & LOURD, M., (1979). Diseases of the winged bean
in Ivory Coast. Plant Dis. Repr., 63, 194-199.

LA MOSAÏQUE DU SOJA

CLASSIFICATION : Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)
 – Carla virus

SYMPTOMES : Chlorose internervaire, mosaïque et gaufrage des feuilles. Les plants malades sont plus petits que les plants sains.

HOTES NATURELS : Soja (*Glycine max*) et Niébé (*Vigna sp.*)

LOCALISATION : Abidjan - Bouaké en Côte d'Ivoire.

TRANSMISSION : Mécanique à une gamme de Légumineuses et à *Chenopodium amaranticolor*.

- Pas de transmission par la graine
- Pas de transmission par puceron.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX :

- 2 jours à 25 °C
- 8 jours à 4 °C
- Plus de 1 mois à – 20 °C

PURIFICATION : Par centrifugation différentielle après clarification au chloroforme. Rendement 10-20 mg/kg.

STRUCTURE : Filamenteux de 650 nm de long et de 13 nm de large.

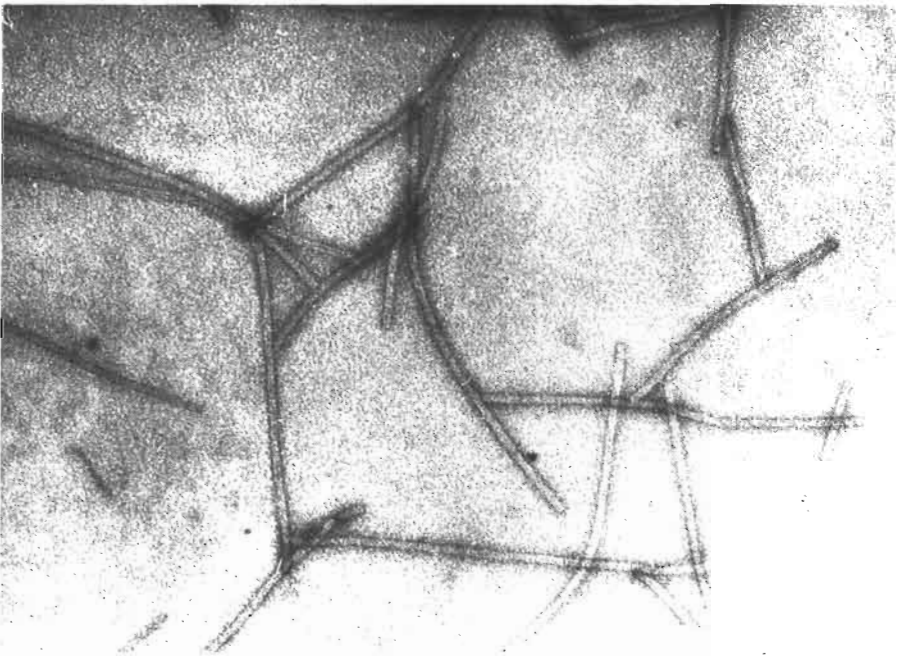
PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $M_{260}/m_{247} = 1,05 \pm 0,02$;
 $E_{260}/E_{280} = 1,21 \pm 0,02$.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.
 Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 33000 ± 1000 d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum en cours de préparation.
 – Réaction avec antisérum Cowpea Mild Mottle Virus du Ghana et du Kenya.



- Symptômes de SoMoV sur Soja (*à gauche*)
- Symptoms of SoMoV on Soybean (*left*)



- Observation de particules purifiées de SoMoV en microscopie électronique
- Electron microscope observation of purified particles of SoMoV

COWPEA MILD MOTTLE VIRUS

CLASSIFICATION : Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)
Carla virus.

SYMPTOMATOLOGY : Chlorosis, mosaic and leaf crinkle. The infected plants are smaller than the healthy plants.

NATURAL HOSTS : Soybean (*Glycine max*) and Cowpea (*Vigna sp.*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Abidjan, Bouaké in Ivory Coast.

TRANSMISSION : Mechanically transmitted to some Leguminosae and to *Chenopodium amaranticolor*.

Not seed-borne

No transmission by aphid:

– 2 days at 25 °C

STABILITY IN SAP : – 8 days at 4 °C

– more than a month at – 20 °C

PURIFICATION : Differential centrifugation after chloroform clarification
Yielding : 10-20 mg/hg

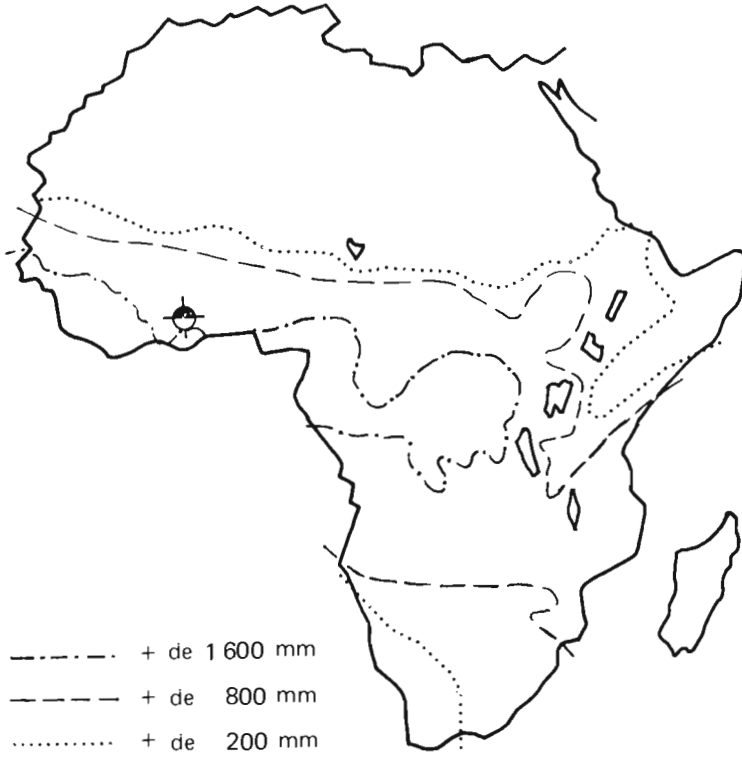
PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus, 650 nm in length and 13 nm in width.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260}/m_{247} = 1,05 \pm 0,02$;
 $E_{260}/E_{280} = 1,21 \pm 0,02$.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Percentage of nucleic acid = 6 % RNA. Molecular weight of coat protein = 33000 ± 1000 d.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum in preparation.

– Positive reaction with Cowpea Mild Mottle Antiserum from Ghana and Kenya.

LOCALISATION EN AFRIQUE*REFERENCES :*

BRUNT, A.A., KENTEN, R.H. (1974) - CMI/AAB
Description of Plant Viruses n° 140.

LA MOSAÏQUE DU CANAVALIA

CLASSIFICATION : Canavalia Mosaic Virus (CanMV)
– Potyvirus

SYMPTOMES : Mosaïque verte, déformation des feuilles très importante, réduction du limbe et cloquage des jeunes feuilles.

HOTES NATURELS : *Canavalia ensiformis*.

LOCALISATION : Dans la partie Sud de la Côte d'Ivoire.
Egalement isolé au Nigeria.
Tous les canavalias cultivés sont malades.

TRANSMISSION : Mécanique à quelques légumineuses.
Par pucerons sur le mode non persistant (*Aphis gossypii*).
Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de therminactivation = 50 °C.
Dilution limite : 10⁻³
Conservation in vitro : 18 jours à 24 °C
80 jours à 4 °C
plus de 80 jours à - 20 °C

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0.5 M pH 8
Clarification au chloroforme
Précipitation au PEG
Ultracentrifugations différentielles
Gradient de saccharose - Rendement de 20 à 100 mg/kg.

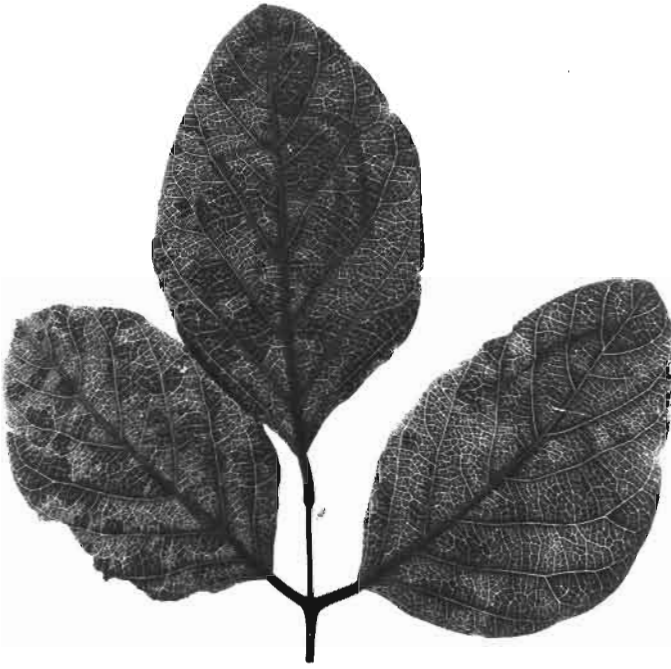
STRUCTURE : Virus filamenteux de 740 nm de longueur et de 13 nm de largeur.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M260 / m247 = 1,16 ± 0,01 ;
E260 / E280 = 1,24 ± 0,01 ;
S_{20,W} = 145 S.

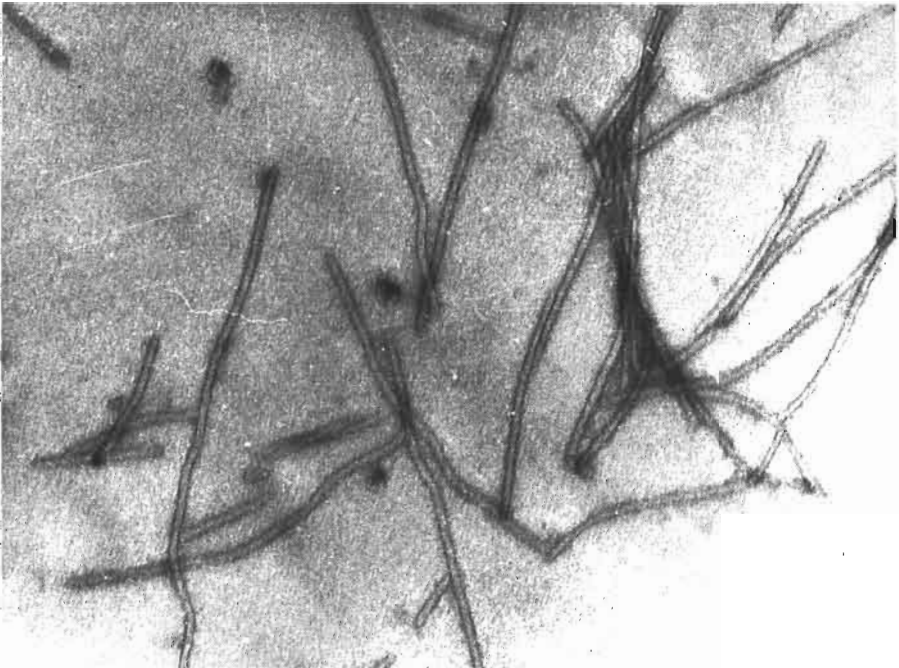
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 6 % RNA.
Poids moléculaire de la protéine capsidaire : 33000 ± 1000 d. Composition en acides aminés : ASP 42. THR 17. SER 15. GLU 35. PRO 13. GLY 19. ALA 25. CYS 4. VAL 12. MET 13. ILEU 12. LEU 22. TYR 10. PHE 9. HIS 6. LYS 18. ARG 16. TRP 3. TOT 291.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérums de titre = 1/1024.
Relations étroites avec Groundnut Eye Spot Virus (GESV) Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV). Relations distantes avec Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV, A, B) Yam Mosaic Virus (YMV) Cucurbita Mosaic Virus (CuMV) et Passiflora Ring Spot Virus (PRSV). Pas de relations avec d'autres Potyvirus.

METHODE DE LUTTE : Lutte contre les aphides vecteurs.
Sélection de plantes tolérantes ou résistantes.



- Symptômes de mosaïque due au CanMV sur Canavalia
- Symptoms of mosaic caused by CanMV on Canavalia



- Observation en microscopie électronique de particules purifiées de CanMV
- Electron microscope observation of purified particles of CanMV

CANAVALIA MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Canavalia Mosaic Virus (CanMV)
– Potyvirus

SYMPTOMATOLOGY : Green mosaic, heavy distortion of the leaves, reduced limb-surface and blistering of young leaves.

NATURAL HOSTS : *Canavalia ensiformis*

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the southern part of Ivory Coast. Also in Nigeria. All the canavalia cultivated are infected.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to some leguminosae.
Aphid transmission (*Aphis gossypii*) in the non-persistent manner.
Not seed-borne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point : 50 °C
Dilution end-point : 10⁻³
Longevity in vitro : 18 days at 24 °C
80 days at 4 °C
over 80 days at – 20 °C

PURIFICATION : Grinding in a 0,5 M phosphate buffer pH 8
Chloroform clarification
PEG precipitation
Differential ultracentrifugation
Saccharose gradient - Yielding : 20 to 100 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 740 nm in length and 13 nm in width

BIOPHYSICAL PROPERTIES : M260 / m247 = 1.16 ± 0,01 ;
E260/E280 = 1.24 ± 0,01
S^o_{20,W} = 145 S.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6% RNA. Molecular weight of coat protein : 33000 ± 1000 d. Amino acid composition : ASP 42. THR 17. SER 15. GLU 35. PRO 13. GLY 19. ALA 25. CYS 4. VAL 12. MET 13. ILEU 12. LEU 22. TYR 10. PHE 9. HIS 6. LYS 18. ARG 16. TRP 3. TOT 291.

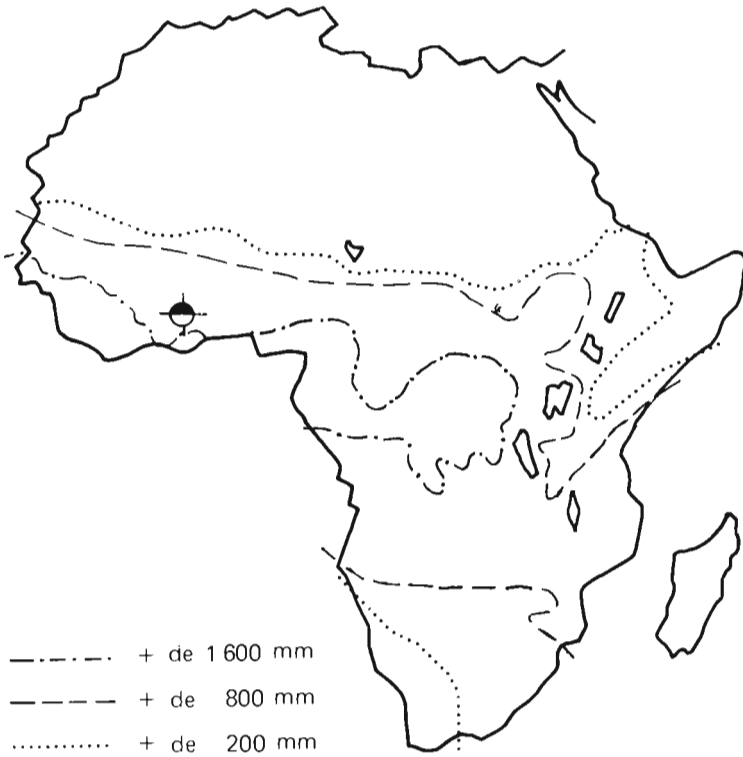
SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre : 1/1024.

Closely related to groundnut Eye Spot Virus (GESV), Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV). Distantly related to Guinea Grass Mosaic Virus (GGMVA, B), Yam Mosaic Virus (YMV), Cucurbita Mosaic Virus (CuMV) and Passiflora Ring Spot Virus (PRSV).

Not related to other potyviruses.

FIELD CONTROL : Control of the aphids vector
Selection of tolerant or resistant plant.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- FAUQUET, C. ; THOUVENEL, J.C. (1980) - Canavalia Mosaic Virus, a new potyvirus isolated on canavalia in Ivory Coast.
 Ann. Appl. Biol. (in preparation).

LA NECROSE DU PSOPHOCARPUS

CLASSIFICATION : Psophocarpus Necrotic Mosaic Virus (PNMV)
– Carlavirus

SYMPTOMES : Petites taches jaunes sur les jeunes feuilles dont le centre se nécrose sur les vieilles feuilles. Ces nécroses provoquent des malformations et des distorsions. Le limbe a une surface réduite et l'ensemble de la plante est chétif.

HOTES NATURELS : *Psophocarpus tetragonolobus*
Arachide (*Arachis hypogaea*)

LOCALISATION : Virus isolé uniquement en Basse Côte d'Ivoire.

TRANSMISSION : Mécanique à quelques hôtes
Pas de vecteur connu
Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermoinactivation = 60 °C.
Point de dilution limite 10⁻²
Conservation in vitro = 30 heures à 24 °C
13 jours à 4 °C
plus de 13 jours à - 20 °C

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,5 M pH 6.5
Clarification au chloroforme
Ultracentrifugation différentielle
Gradient de saccharose - Rendement : 1 à 10 mg/kg

STRUCTURE : Virus filamenteux de 645 nm de long et 14 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M260 / m250 = 1.03 ± 0,01 ;
E260 / E280 = 1.18 ± 0,01

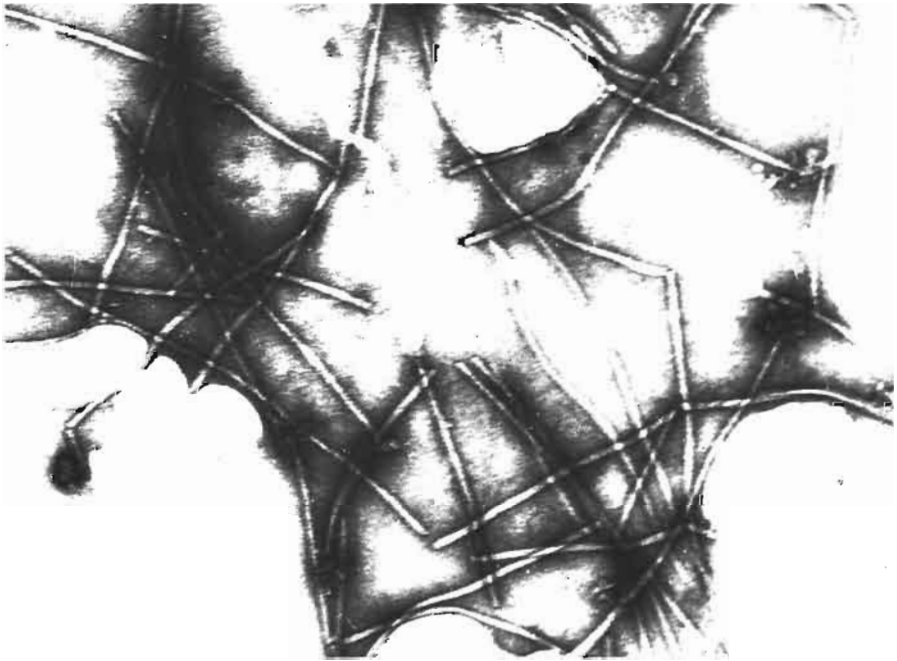
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA
Poids moléculaire de la protéine capsidaire : 53000 ± 1000 d.
Composition en acides aminés : ASP 48, THR 35. SER 35. GLU 41. PRO 31.
GLY 44. ALA 54. CYS 8. VAL 27. MET 6. ILEU 29. LEU 41. TYR 12.
PHE 22. HIS 11. LYS 31. ARG 15. TRP 5. TOT 495.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non réalisées.

METHODE DE LUTTE : Sélection variétale.



- Symptômes de PNMV sur Psophocarpus
- Symptoms of PNMV on Psophocarpus



- Observation en microscopie électronique de particules purifiées de PNMV
- Electron microscope observation of purified particles of PNMV

PSOPHOCARPUS NECROTIC MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Psophocarpus Necrotic Mosaic Virus (PNMV)
-- Carlavirus

SYMPTOMATOLOGY : Small yellow spots on young leaves, necrosis in the centre of old leaves. Necrosis causing distortions. Reduced limb-surface and stunted plant.

NATURAL HOSTS : *Psophocarpus tetragonolobus*
Groundnut (*Arachis hypogaea*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Only described in the coastal area of Ivory Coast.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to some host-plants
No vector determined
Not seed-borne

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point = 60 °C
Dilution end-point = 10⁻²
Longevity in vitro = 30 hours at 24 °C
13 days at 40 °C
over 13 days at - 20 °C

PURIFICATION : Grinding in 0,5 M phosphate buffer pH 6,5
Chloroform clarification
Differential ultracentrifugations
Saccharose gradient Yielding of 1 to 10 mg/kg

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 645 nm in length and 14 nm in width.

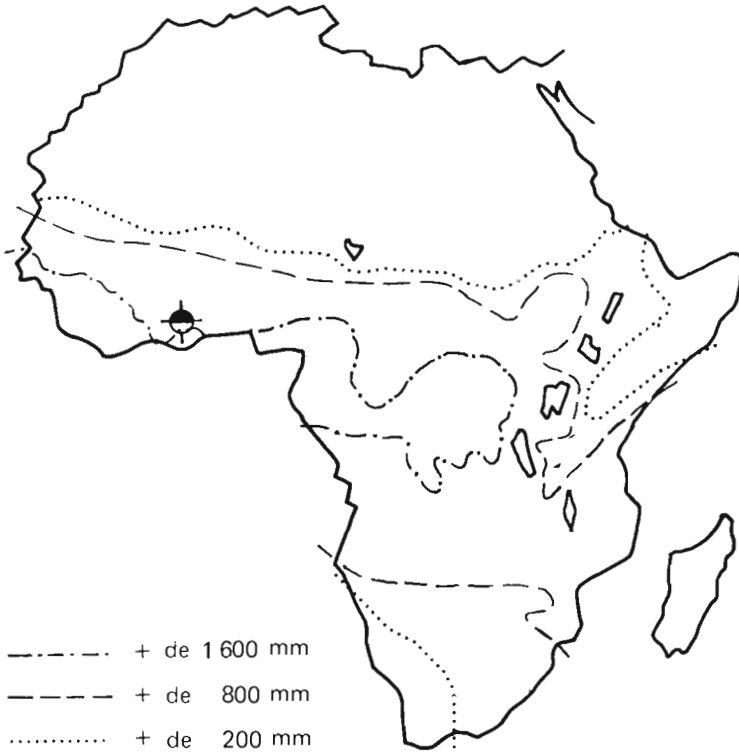
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M260 / m250 = 1.03 ± 0,01
E260 / E280 = 1.18 ± 0,01

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6% RNA.
Molecular weight of coat protein : 53000 ± 1000 d.
Amino acid composition : ASP 48. THR 35. SER 35. GLU 41. PRO 31.
GLY 44. ALA 54. CYS 8. VAL 27. MET 6. ILEU 29. LEU 41. TYR 12.
PHE 22. HIS 11. LYS 31. ARG 15. TRP 5. TOT 495.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined.

FIELD CONTROL : Selection of resistant or tolerant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

FAUQUET, C., LAMY, D. & THOUVENEL, J.C. (1979) - Viral diseases of Winged-bean in Ivory Coast.
 FAO. Plant. Prot. Bull. 27 : 81-87.

FORTUNER, R., FAUQUET, C. & LOURD, M. (1979) - Diseases of the Winged-bean in Ivory Coast.
 Plant. Dis. Repr. 63 : 194-199.

LA MOSAÏQUE DU VOANDZEIA

CLASSIFICATION : Voandzeia Mosaic Virus (VMV)
– Non classé

SYMPTOMES : Mosaïque vert-foncé, déformations, cloques, réduction de la surface foliaire, plante mal développée.

HOTES NATURELS : Pois de terre (*Voandzeia subterranea*).

LOCALISATION : Dans le Nord de la Côte d'Ivoire et en Haute-Volta.

TRANSMISSION : Mécanique à une gamme d'hôte très restreinte.
Par puceron non encore réalisée
Par la graine à un taux inconnu.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Non réalisé.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,1 M pH 8
Clarification par le chloroforme.
Ultracentrifugations différentielles
Gradient de saccharose - Rendement de 10 à 50 mg/kg.

STRUCTURE : Virus filamenteux de 600 nm de long et 13 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $M_{260} / m_{247} = 1.12 \pm 0,01$
 $E_{260} / E_{280} = 1.20 \pm 0,01$
 $pHi = 4.8 \pm 0,2$

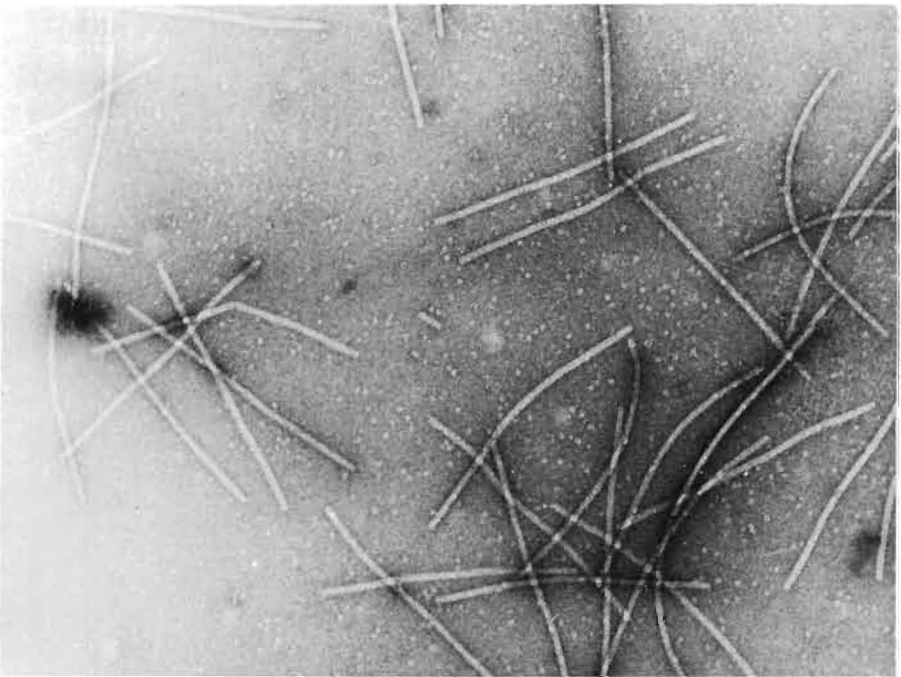
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6.% RNA.
Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 33000 ± 1000 d.
Composition en acides aminés : ASP 36. THR 20. SER 22. GLU 32. PRO 16.
GLY 20. ALA 29. CYS 3. VAL 13. MET 7. ILEU 14. TYR 9. PHE 11. HIS 7.
LYS 19. ARG 15. TRP 2. TOT 297.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum de titre = 1/1024.
Relations non déterminées.

METHODE DE LUTTE : Choix des graines sur des plantes saines
Sélection variétale.



- Symptômes de VMV sur Voandzeia (*à gauche*) et feuille saine (*à droite*)
- Symptoms of VMV on Voandzeia (*left*) and a healthy leaf (*right*)



- Observation de particules purifiées de VMV au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of VMV

VOANDZEIA MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Voandzeia Mosaic Virus (VMV)
– Unclassified

SYMPTOMATOLOGY : Dark-green mosaic, distortions, blistered and reduced limb-surface, under-developed plant.

NATURAL HOSTS : Voandzeia (*Voandzeia subterranea*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the Northern part of Ivory Coast and in Upper Volta.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to a very short host-range.
Aphid transmission not achieved.
Seed-borne transmission at an undetermined rate.

STABILITY IN SAP : Not determined.

PURIFICATION : Grinding in a 0,1 M phosphate buffer pH 8
Chloroform clarification
Differential ultracentrifugation
Saccharose gradient - Yielding 10 to 50 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 600 nm in length and 13 nm in width.

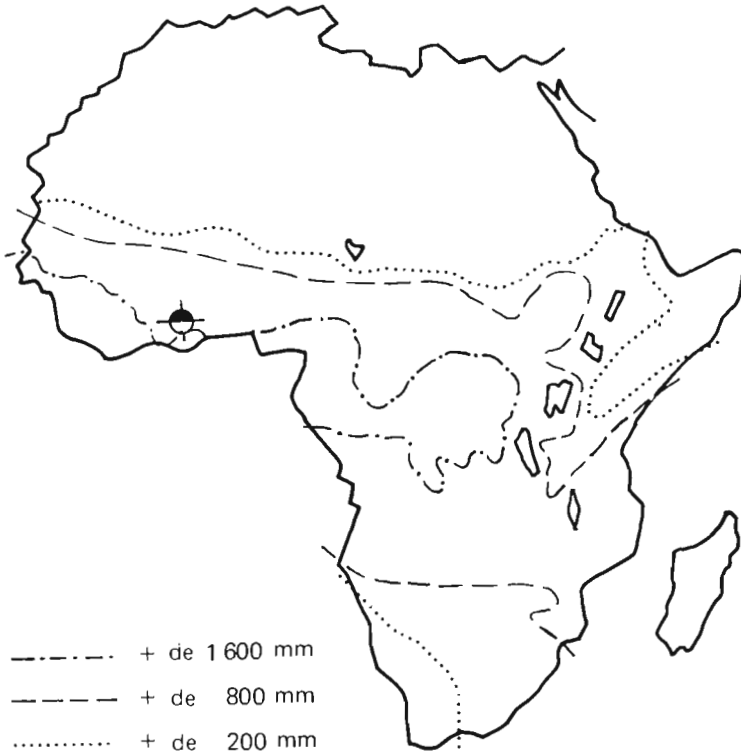
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{247} = 1.12 \pm 0,01$
 $E_{260} / E_{280} = 1.20 \pm 0,01$
 $pHi = 4.8 \pm 0,2$

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6% RNA.
Molecular weight of coat protein : 33000 ± 1000 d.
Amino acid composition : ASP 36. THR 20. SER 22. GLU 32. PRO 16.
GLY 20. ALA 27. CYS 3. VAL 13. MET 7. ILEU 14. LEU 24. TYR 9. PHE 11.
HIS 7. LYS 19. ARG 15. TRP 2. TOT 297.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre = 1/1024
Relations not determined.

FIELD CONTROL : Choice of healthy plant seeds
Selection of resistant or tolerant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

FAUQUET, C., MONSARRAT, A., & THOUVENEL, J.C. (1980) - Voandzeia
 Mosaïc Virus, un nouveau virus filamenteux en Côte d'Ivoire.
 C.R.A.S. (en préparation).

LA NÉCROSE DU VOANDZEIA

CLASSIFICATION : Voandzeia Necrotic Mosaic Virus (VNMV)
– Tymovirus

SYMPTOMES : Taches chlorotiques inter-nervaires qui se nécrosent ensuite. Déformations du limbe. Diminution de la surface du limbe. Aspect général de la plante chlorotique.

HOTES NATURELS : Pois de terre (*Voandzeia subterranea*)

LOCALISATION : Dans la partie Nord de la Côte d'Ivoire.

TRANSMISSION : Mécanique difficile à quelques hôtes
Pas de transmission par insecte connue
Par la graine non réalisée.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Virus très instable.
Thermo-inactivation $> 65^{\circ}$
Point de dilution limite : 10^{-3}
Conservation in vitro : quelques heures à 24°C
20 jours à 4°C
plus de 20 jours à -20°C

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,1 M pH 6
Clarification au chloroforme
Ultracentrifugations différentielles
Gradient de saccharose - Rendement de 100 à 500 mg/kg.

STRUCTURE : Virus sphérique de 28 nm de diamètre à 2 composants.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : $M_{260} / m_{241} = 1,48 \pm 0,02$
 $E_{260} / E_{280} = 1,69 \pm 0,02$
 $d = 1.31$ et 1.27 (Cs_2SO_4) $d = 1.33$ et 1.29 (Cs Cl_2)
 $S^{\circ}_{20,W} = 53$ et 96 S $\text{pHi} = 4,7 \pm 0,1$.

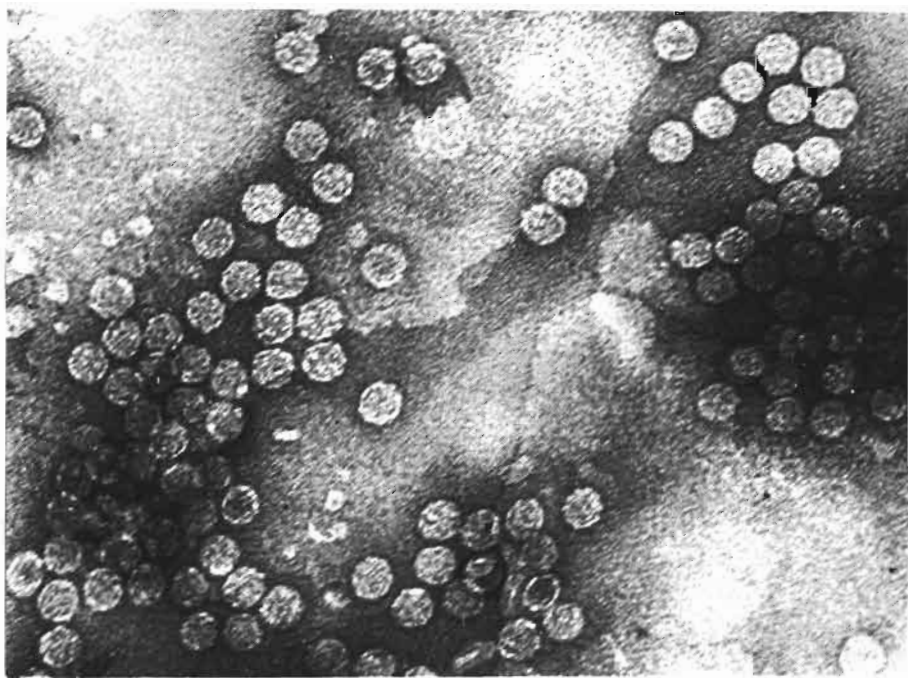
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = plus de 25 % RNA
Poids moléculaire de la protéine capsidaire = 21000 ± 1000 d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum de titre = 1/1024
Relation sérologique avec l'Okra Mosaic Virus (OMV)
et le Desmodium Yellow Mottle Virus (DYMV)

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur
Sélection variétale.



- Symptômes de VNMV sur Voandzeia (*à gauche*) et feuille saine (*à droite*)
- Symptoms of VNMV on Voandzeia (*left*) and a healthy leaf (*right*)



- Observations en microscopie électronique de particules purifiées de VNMV
- Electron microscope observation of purified particles of VNMV

VOANDZEIA NECROTIC MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Voandzeia Necrotic Mosaic Virus (VNMV)
— Tymovirus

SYMPTOMATOLOGY : Inter-veinal chlorotic spots causing a necrosis.
Distortion and reduced surface of the limb. Chlorotic plant.

NATURAL HOSTS : Voandzeia (*Voandzeia subterranea*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the Northern part of Ivory Coast.

TRANSMISSION : Not easy mechanical transmission to some hosts.
No aphid transmission determined
Seed transmission not determined.

STABILITY IN SAP : Very unstable virus
Thermal inactivation $> 65^{\circ}\text{C}$
Dilution end-point : 10^{-3}
Longevity in vitro : some hours at 24°C
20 days at 4°C
more than 20 days at -20°C

PURIFICATION : Grinding in a 0,1 M phosphate buffer pH 6
Chloroform clarification
Differential ultracentrifugation
Saccharose gradient - Yielding : 100 to 500 mg/kg

PARTICLE STRUCTURE : Two-components spherical virus 28 nm in diameter.

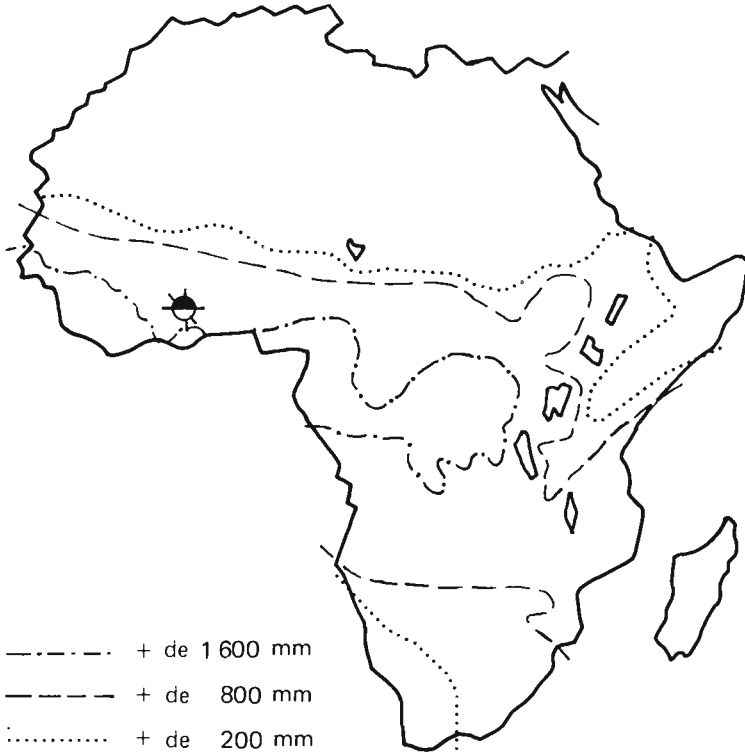
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{241} = 1.48 \pm 0,02$
 $E_{260} / E_{280} = 1.69 \pm 0,02$
 $d = 1.31$ et 1.27 (Cs_2SO_4) $d = 1.33$ et 1.29 (CsCl_2)
 $S^{\circ}_{20,W} = 53$ et 96 S $\text{pHi} = 4,7 \pm 0,1$.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content = more than 25% RNA
Molecular weight of coat protein = 21000 ± 1000 d

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre : 1/1024
Serologically related to Okra Mosaic Virus (OMV)
and Desmodium Yellow Mottle Virus (DYMV)

FIELD CONTROL : Control of the vector
Selection of resistant or tolerant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

MONSARRAT, A., FAUQUET, C. & THOUVENEL, J.C. (1980) - Description d'un nouveau tymovirus isolé sur Voandzeia : le Voandzeia Necrotic Mosaic Virus. C.R.A.S. (en préparation).

LA MOSAÏQUE DEFORMANTE DU VIGNA

CLASSIFICATION : Southern-Bean Mosaic Virus (SBMV)
– SBMV-group

SYMPTOMES : Eclaircissement des nervures, mosaïque, vein-banding, déformation et cloquage des feuilles. Réduction de taille des feuilles et de la plante entière.

HOTES NATURELS : Niébé (*Vigna unguiculata*)
Pois de terre (*Voandzeia subterranea*)
Haricot (*Phaseolus vulgaris*)

LOCALISATION : Virus décrit en Amérique du Nord, en France.
Isolé au Ghana, au Nigeria et en Côte d'Ivoire.

TRANSMISSION : Transmission mécanique facile.
Transmission par coléoptère : (non connu en Afrique)
Transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Point de thermo-inactivation supérieur à 95 °C
Point de dilution limite : 10^{-8}
Stabilité in vitro : plus de 31 jours à 24 °C.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,1 M pH 8
Clarification au chloroforme
Ultracentrifugations différentielles
Gradient de saccharose - Rendement de 0,5 à 2 g/kg.

STRUCTURE : Virus sphérique de 30 nm de diamètre à 1 composant.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M260/m242 = $1.35 \pm 0,02$
E260/E280 = $1.56 \pm 0,02$
 $S^{20}_w = 115$ S d = $1,26 \pm 0,02$ (Cs₂SO₄)

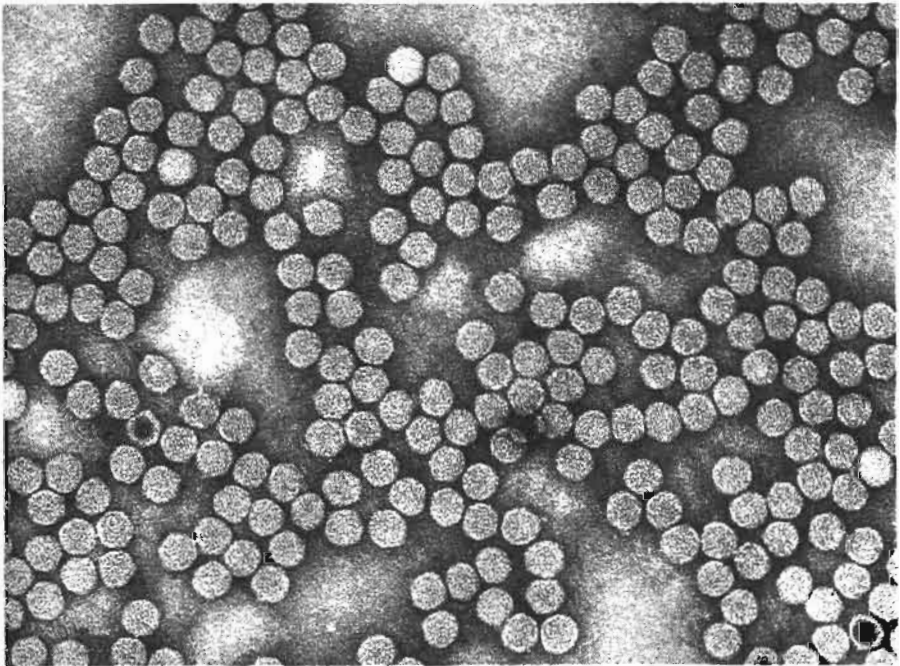
PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 20 % RNA
Poids moléculaire de la protéine = 28000 ± 1000 d.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antisérum de titre = 1/4096
Les différentes souches sont sérologiquement distinctes. Pas de relation sérologique avec les autres membres supposés du groupe.

METHODE DE LUTTE : Sélection de graines saines.
Sélection variétale.
Lutte contre le vecteur.



- Symptômes de SBMV sur Vigna
- Symptoms of SBMV on Cowpea



- Observations en microscopie électronique de particules purifiées de SBMV
- Electron microscope observation of purified particles of SBMV

SOUTHERN-BEAN MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Southern-bean Mosaic Virus (SBMV)
– SBMV group

SYMPTOMATOLOGY : Vein-clearing, mosaic, vein-banding, distortion and blistering.
Reduction of the size of the leaves, and stunting of the plant.

NATURAL HOSTS : Cowpea (*Vigna unguiculata*)
Voandzeia (*Voandzeia subterranea*)
Bean (*Phaseolus vulgaris*)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : First description in North America and France.
Isolated in Ghana, Nigeria and Ivory-Coast.

TRANSMISSION : Sap transmissible
Beetle transmissible (not discovered in Africa)
Seed-transmissible.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point = 95 °C
Dilution end-point = 10⁻⁸
Longevity in vitro = more than 31 days at 24 °C.

PURIFICATION : Grinding in a 0,1 M phosphate buffer pH 8
Chloroform clarification
Differential ultracentrifugation
Saccharose gradient - Yielding 0,5 to 2 g/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Single component Spherical virus 30 nm in diameter.

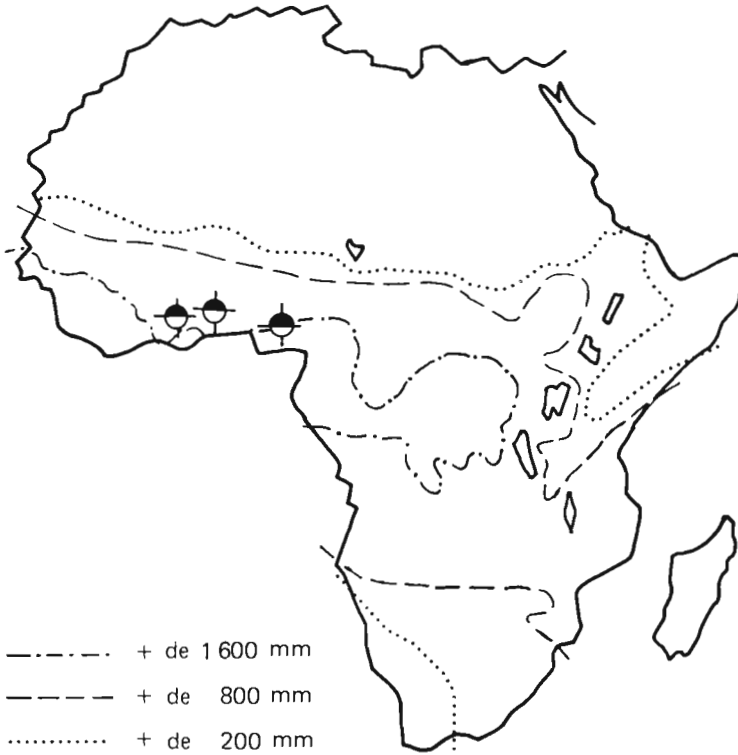
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{242} = 1.35 \pm 0,02$
 $E_{260} / E_{280} = 1.56 \pm 0,02$
 $S^{\circ}_{20,W} = 115 S$ $d = 1.26 \pm 0,02$ (Cs₂SO₄)

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content = 20% RNA
Molecular weight of coat protein : 28000 ± 1000 d.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre = 1/4096.
Strains can be serologically differentiated. No serological reactions with other viruses, possible members of the group.

FIELD CONTROL : Selection of healthy seeds
Selection of resistant varieties
Control of the vector.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- SHEPHERD, R.J. (1971) - Southern bean Mosaic Virus
CMI/AAB Description of Plant Viruses n° 57
- LADIPO, J.L. (1974) - Nigerian Agricultural Journal 10 : 99-105.
- LAMPTEY, P.N.L., and P.I. HAMILTON (1974) - A new Cowpea strain of Southern
bean Mosaic Virus from Ghana.
Phytopathology 64, 1100-1104.
- GIVORD, L. (1980) - Southern bean Mosaic Virus isolated from Cowpea (*Vigna
unguiculata*) in the Ivory Coast. Plant Disease (in press).

LES TACHES ANNULAIRES DE LA PASSIFLORE

CLASSIFICATION : Passiflora Ring Spot Virus (PRSV)
– Potyvirus

SYMPTOMES : Taches annulaires et chlorotiques sur les nouvelles feuilles.

Mosaïque et tacheture sur les anciennes feuilles. Certaines souches sont déformantes, la plante est mal développée, la récolte presque nulle et parfois il y a mort de la passiflore.

HOTES NATURELS : Passiflore (*Passiflora edulis*) et *Adenia lobata*.

LOCALISATION : Dans la zone de forêt.

TRANSMISSION : Mécanique sur Passifloraceae et Leguminosae.

Par puceron sur le mode non persistant (*Aphis gossypii* et *A. spiraeicola*)

Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Thermoinactivation entre 65 et 70 °C
Dilution limite 10⁻⁷

Conservation in vitro : 12 à 14 jours à 24 °C.

PURIFICATION : Broyage en tampon phosphate 0,5 M pH 8

Clarification au chloroforme

Ultracentrifugations différentielles

Gradient de saccharose - Rendement de 10 à 50 mg/kg.

STRUCTURE : Virus filamenteux de 820 nm de long et de 14 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : M260 / m247 = 1.15 ± 0,01

E260 / E280 = 1.23 ± 0,01.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique : 6 % RNA.

Poids moléculaire de la protéine capsidaire : 33000 ± 1000 d.

Composition en acides aminés : ASP 40. THR 18. SER 16. GLU 36. PRO 12.

GLY 21. ALA 23. CYS 3. VAL 20. MET 12. ILEU 9. LEU 21. TYR 10.

PHE 9. HIS 6. LYS 17. ARG 19. TRP 2. TOT 294.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre t = 1/4096.

Relation faible avec le Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV) le Groundnut Eye Spot Virus (GESV), le Canavalia Mosaic Virus (CanMV) et le Cucurbita Mosaic Virus.

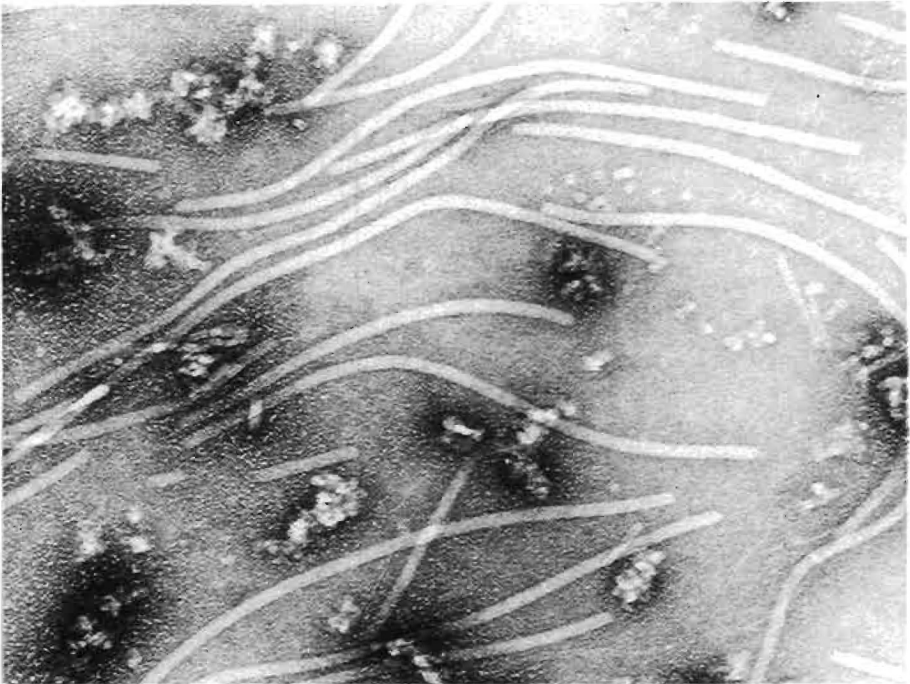
Pas de relations avec le Passiflora Latent Virus (PLV).

METHODE DE LUTTE : Lutte contre le vecteur

Sélection variétale.



- Symptômes de PRSV sur Passiflore
- Symptoms of PRSV on Passiflora



- Observation en microscopie électronique de particules purifiées de PRSV
- Electron microscope observation of purified particles of PRSV

PASSIFLORA RING SPOT VIRUS

CLASSIFICATION : Passiflora Ring Spot Virus (PRSV)
– Potyvirus

SYMPTOMATOLOGY : Chlorotic ring spots on young leaves. Mosaic and spotting on old leaves. Some strains cause a distortion and a dwarfing of the plant. The crop is almost non-existent and the Passiflora sometimes even dies.

NATURAL HOSTS : Passion fruit (*Passiflora edulis*) and *Adenia lobata*.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : In the forest area.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to Passifloraceae and Leguminosae.
Aphid transmission (*Aphis gossypii* and *A. spiraeicola*) in the non-persistent manner.
Not seed-borne.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation : between 65 and 70 °C
Dilution end-point : 10^{-7}
Longevity in vitro : from 12 to 14 days at 24 °C.

PURIFICATION : Grinding in a 0,5 M phosphate buffer pH 8
Chloroform clarification
Differential ultracentrifugation
Saccharose gradient - Yielding : 10 to 50 mg/kg.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 820 nm in length and 14 nm in width.

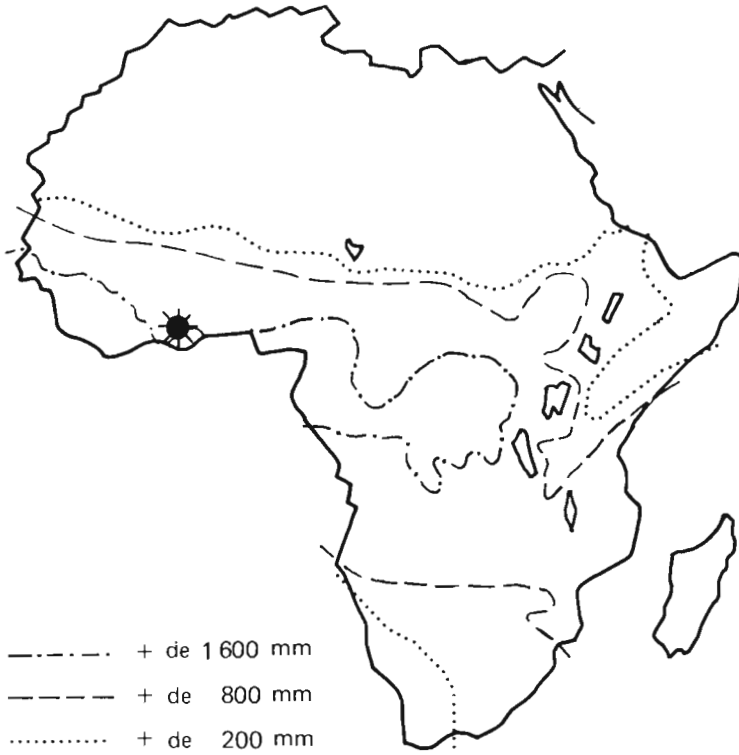
BIOPHYSICAL PROPERTIES : $M_{260} / m_{247} = 1.15 \pm 0,01$
 $E_{260} / E_{280} = 1.23 \pm 0,01$

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Nucleic acid content : 6% RNA.
Molecular weight of coat protein : 33000 ± 1000 d.
Amino acid composition : ASP 40. THR 18. SER 16. GLU 36. PRO 12. GLY 21.
ALA 23. CYS 3. VAL 20. MET 12. ILEU 9. LEU 21. TYR 10. PHE 9. HIS 6.
LYS 17. ARG 19. TRP 2. TOT 294.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre 1/4096
Distantly related to Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV), Groundnut Eye Spot Virus (GESV), Canavalia Mosaic Virus (CanMV) and Cucurbita Mosaic Virus (CuMV)
Related to Passion fruit Woodiness Virus (PWV)
Not related to Passiflora Latent Virus (PLV).

FIELD CONTROL : Control of the vector
Selection of resistant or tolerant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

DE WIJS, J.J., (1974) - AAB 77, 33-40.

DE WIJS, J.J., (1974) - Neth. J. Pl. Path. 80, 133-144.

DE WIJS, J.J., (1975) - Neth. J. Pl. Path. 81, 144-148.

DE WIJS, J.J., MOBACH, J.D., (1975) - Neth. J. Pl. Path. 81, 152-154.

LA MOSAÏQUE DU COTONNIER

CLASSIFICATION : Cotton Mosaic Disease
– Non classé

SYMPTOMES : Décoloration le long des nervures. Mosaïque, déformation de la feuille, court noué de la partie apicale, stérilisation par arrêt de la capsulation.

HOTES NATURELS : *Gossypium hirsutum* BJA 592 (le plus sensible) *Gossypium barbadense*.

LOCALISATION : Côte d'Ivoire, Bénin, Cameroun, Tchad, RCA et Soudan.
Élimination de la variété BJA 592 au Tchad.

TRANSMISSION : Mécanique négative. Transmission persistante par *Bemisia tabaci* (*Aleyrodidae*). Transmission par graine apparemment négative.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Extrait brut non infectieux.

PURIFICATION : Non réalisée.

STRUCTURE : Non étudiée.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : Non étudiées.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Non étudiées.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non étudiées.

METHODE DE LUTTE : Sélection variétale (HG9 tolérante).



- Sommet d'un plant de cotonnier BJA 592 atteint de mosaïque
- Stem of a BJA 592 cotton plant infected with Cotton Mosaic Disease



- Symptôme de mosaïque
- Mosaic symptom



- Jaunissement des nervures principales
- Yellowing of the main veins

COTTON MOSAIC DISEASE

CLASSIFICATION : Cotton Mosaic Disease
-- Unclassified

SYMPTOMATOLOGY : Vein-clearing, mosaic, distortion of the leaf, internal-shortening of the apical stem, sterilization caused by ungermination of the capsules.

NATURAL HOSTS : *Gossypium hirsutum* BJA 592 (The most sensitive) *Gossypium barbadense*.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Ivory Coast, Benin, Cameroon, Tchad, RCA
Sudan.
Eradication of the BJA 592 variety in Tchad.

TRANSMISSION : No mechanical transmission. Transmission by *Bemisia tabaci* (*Aleyrodidae*) in the persistent manner. Apparently not seed-borne.

STABILITY IN SAP : Crude sap non infectious.

PURIFICATION : Not determined.

PARTICLE STRUCTURE : Not determined.

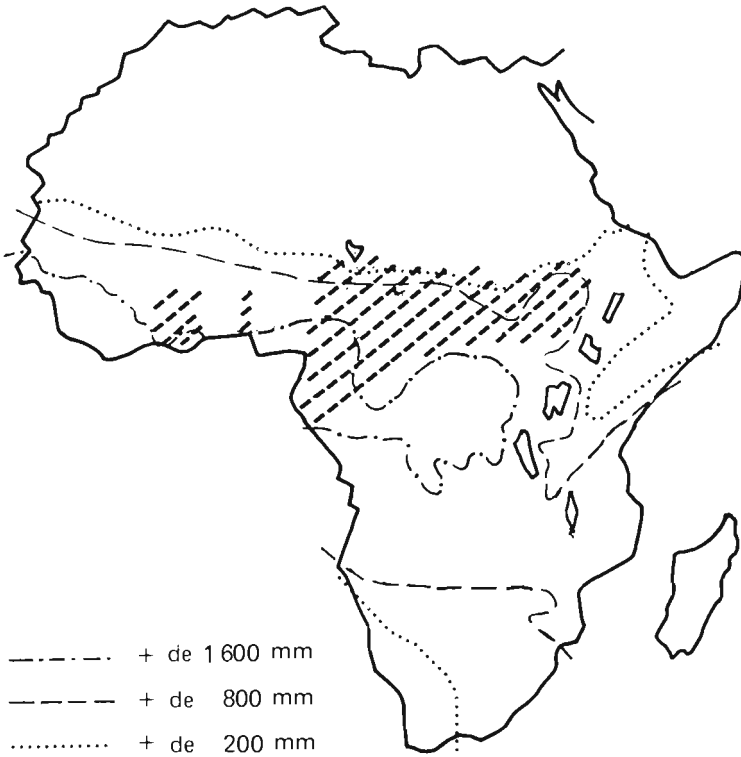
BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined.

FIELD CONTROL : Selection of tolerant or resistant varieties (HG9 tolerant).

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

NOUR, M.A. (1959) - Emp. Cott. Grow. Rev. 36, 32-34.

GIVORD, L. (1972) - Rapport ORSTOM.

BINK, F.A., (1973) - Cotton et Fibres Tropicales 28, 365-378.

BINK, F.A. (1975) - Cotton growing Review 52, 233-241.

BINK, F.A., CATELAND, B. (1975) - Coton et Fibres Tropicales 30, 293-299.

LA FRISOLEE DU COTONNIER

CLASSIFICATION : Cotton Leaf Curl Virus

– Non classé

SYMPTOMES : Il existe 2 formes de frisolee.

1. Epaissement des nervures, enroulement des feuilles, coloration vert-foncé du limbe, production diminuée, taille et port du plant peu affectés.
2. Feuilles réduites et boursoufflées, court noué, épaissement des nervures moins fréquent que pour 1. Production non-existante.
Peu fréquent dans les cultures de coton.

HOTES NATURELS : *Gossypium barbadense*, Gombo (*H. esculentus*) et *Sida* sp.

LOCALISATION : La maladie a été observée dans les pays suivants : Côte d'Ivoire, Togo, Haute-Volta, Benin, Nigeria, Tchad, Cameroun.

TRANSMISSION : Mécanique négative. Transmission persistante par *Bemisia tabaci* (*Aleyrodidae*) sur *H. esculentus*, *H. cannabinus* (Kenaf), *H. Sabdariffa* (Dah), *Althaea* sp., *Malva* sp., *Corchorus fascicularis*. Transmission par graine apparemment négative.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX : Extrait brut non infectieux.

PURIFICATION : Non déterminée.

STRUCTURE : Non déterminée.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES : Non déterminées.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Non déterminées.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Non déterminées.

METHODE DE LUTTE : Sélection variétale.



- Sommet d'un cotonnier HG 9 atteint de frisolée (symptôme 2)
- Stem of a HG 9 cotton plant infected with Cotton leaf Curl virus (symptom 2)



- Une feuille de cotonnier montrant l'épaississement des nervures
- A cotton leaf showing a vein-thickening.

COTTON LEAF CURL VIRUS

CLASSIFICATION : Cotton leaf Curl Virus
– Unclassified

SYMPTOMATOLOGY : Two forms of Cotton leaf Curl are described :

1. Vein-thickening, curling of the leaves, dark-green colouring of the limb, decreased yielding, size of the plant unchanged.
2. Reduced and blistered leaves, internode-shortening, vein-thickening less frequent than in 1. Non-existent crop. Rarely met in the cultures of cotton.

NATURAL HOSTS : *Gossypium barbadense*, okra (*H. esculentus*) and *Sida* sp.

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : The disease was described in the following countries : Ivory-Coast, Togo, Upper-Volta, Benin, Nigeria, Tchad, Cameroon.

TRANSMISSION : No mechanical transmission. Transmission by *Bemisia tabaci* (*Aleyrodidae*) on *H. esculentus*, *H. Cannabinus* (Kenaf), *H. Sabdariffa* (Dah), *Althaea* sp., *Malva* sp., *Corchorus fascicularis*, in the persistent manner. Apparently not seed-borne.

STABILITY IN SAP : Crude sap non infectious.

PURIFICATION : Not determined.

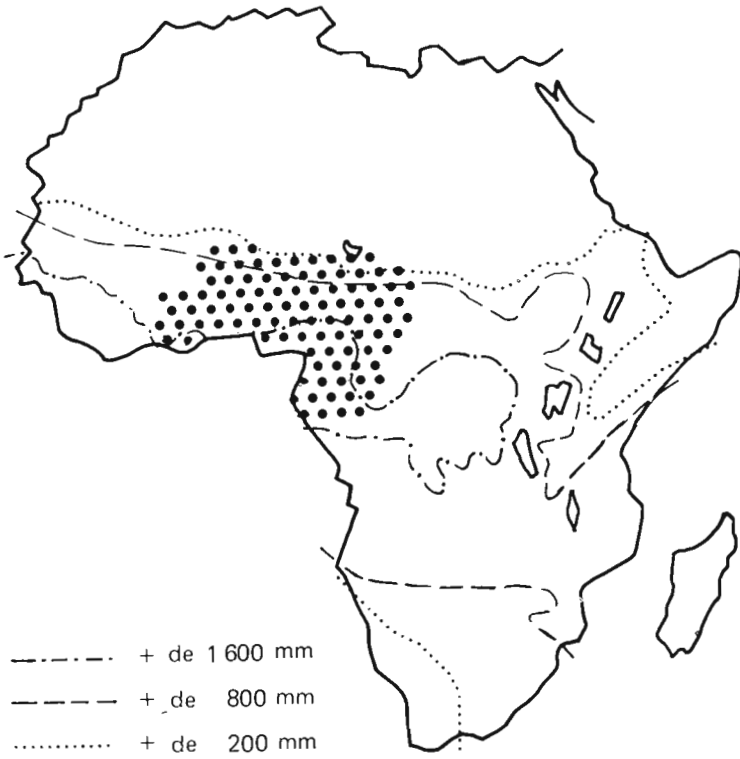
PARTICLE STRUCTURE : Not determined.

BIOPHYSICAL PROPERTIES : Not determined.

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Not determined.

SEROLOGICAL PROPERTIES : Not determined.

FIELD CONTROL : Selection of tolerant or resistant varieties.



REFERENCES :

EL. NUR, E., ABU-SALIH, H.S. (1970) - PANS 16, 121-131.

BINK, F.A., CATELAND, B (1975) - Coton et Fibres tropicales 30, 293-299.

LA MOSAÏQUE DU PANICUM

CLASSIFICATION : Guinea Grass Mosaïc Virus (GGMV-A)
— Potyvirus

SYMPTOMES : Taches ocellées chlorotiques allongées le long de la feuille. Mosaïque striée. Taille légèrement diminuée pour certains cultivars.

HOTES NATURELS : Herbe de Guinée (*Panicum maximum*).

LOCALISATION : Adiopodoumé, Bouaké, Dabakala (Côte d'Ivoire).

TRANSMISSION : Mécanique, uniquement à des graminées.
Pas de transmission par puceron
Pas de transmission par la graine.

STABILITE DU POUVOIR INFECTIEUX :

Thermo-inactivation = 50 °C

Dilution limite = 10⁻³

Conservation *in vitro* : 14 h. à 4 °C
3 semaines à - 20 °C.

PURIFICATION : Ultracentrifugation différentielle après clarification au Triton X100
Rendement 10 à 15 mg/kg de feuilles de *Panicum maximum*.

STRUCTURE : Filamenteux de 815 nm de long et 15 nm de large.

PROPRIETES BIOPHYSIQUES :

M260 / m247 = 1,12 ± 0,01 ;

E260 / E280 = 1,22 ± 0,01

Point isoélectrique = 4,7 ± 0,1.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES : Pourcentage d'acide nucléique = 6 % RNA.

Poids moléculaire de la protéine = 37000 ± 1000 d.

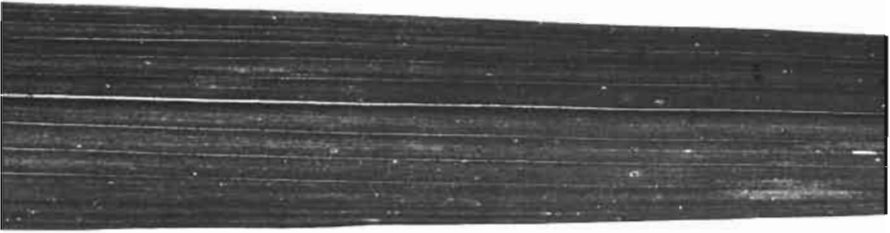
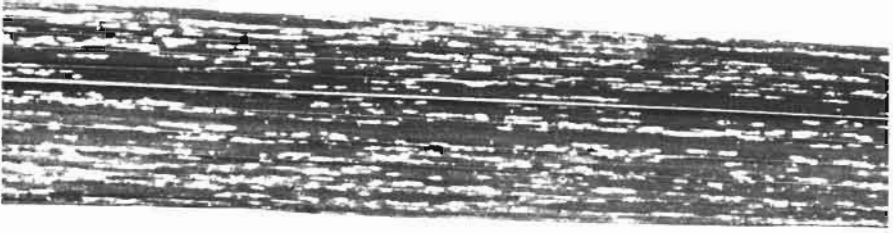
Composition en acides aminés : ASP 46. THR 16. SER 19. GLU 39. PRO 15.

GLY 23. ALA 27. CYS 3. VAL 13. MET 14. ILEU 15. LEU 20. TYR 13.

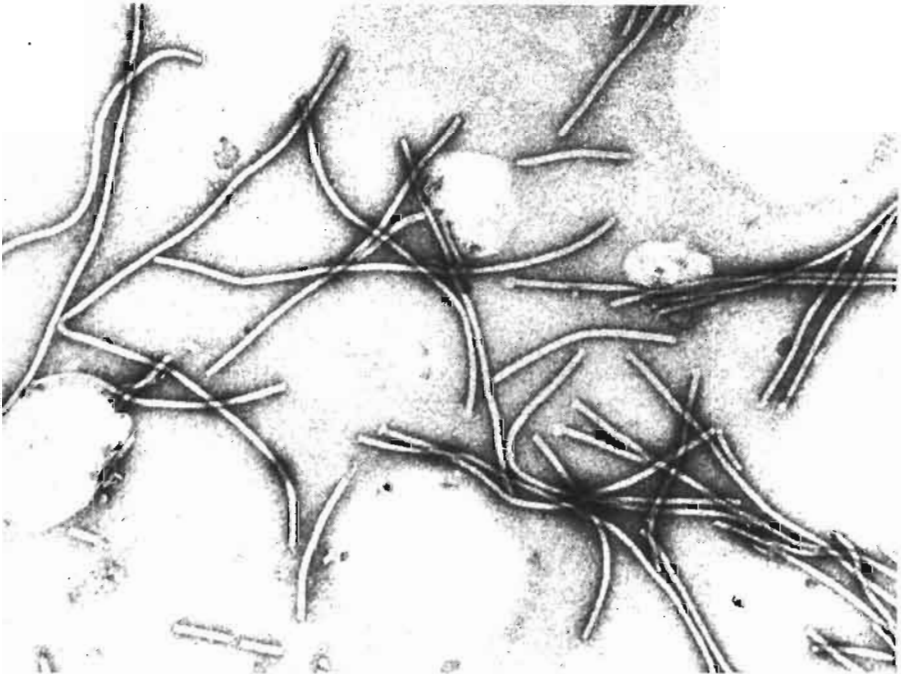
PHE 12. HIS 9. LYS 18. ARG 22. TRP 2. TOT 326.

PROPRIETES SEROLOGIQUES : Antiserum de titre : 1/2048. Réaction au titre avec les autres souches de GGMV : B, C et D. Relation étroite avec le Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV), le Groundnut Eye Spot Virus (GESV) et le Yam Mosaïc Virus (YMV). Relation lointaine avec le Cucurbita Mosaïc Virus (CuMV), le Canavalia Mosaïc Virus (CanMV) et le Passiflora Ring Spot Virus (PRSV).

METHODE DE LUTTE : Sélection de variétés résistantes ou tolérantes.



- Symptômes de GGMV-A sur feuille de Panicum (*au-dessus*) et feuille de Panicum sain (*au-dessous*).
- Symptoms of GGMV-A on a leaf of Panicum (*above*) and healthy leaf of Panicum (*under*).



- Observation de particules purifiées de GGMV-A au microscope électronique
- Electron microscope observation of purified particles of GGMV-A.

GUINEA GRASS MOSAIC VIRUS

CLASSIFICATION : Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV-A)
– Potyvirus

SYMPTOMATOLOGY : Chlorotic eye spots along the leaves. Mosaic and streak.
Dwarfing on some cultivars.

NATURAL HOSTS : Guinea grass (*Panicum maximum*).

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION : Adiopodoumé, Bouaké, Dabakala in Ivory Coast.

TRANSMISSION : Mechanical transmission to gramineous plants only
Not seed-borne
No aphid vector found.

STABILITY IN SAP : Thermal inactivation point = 50 °C
Dilution end point = 10⁻³
Longevity *in vitro* : 24 h. at 4 °C
3 weeks at - 20 °C

PURIFICATION : Differential centrifugation after Triton X100 clarification yielding :
10-15 mg/kg Guinea grass leaves.

PARTICLE STRUCTURE : Filamentous virus 815 nm in length and 15 nm in width.

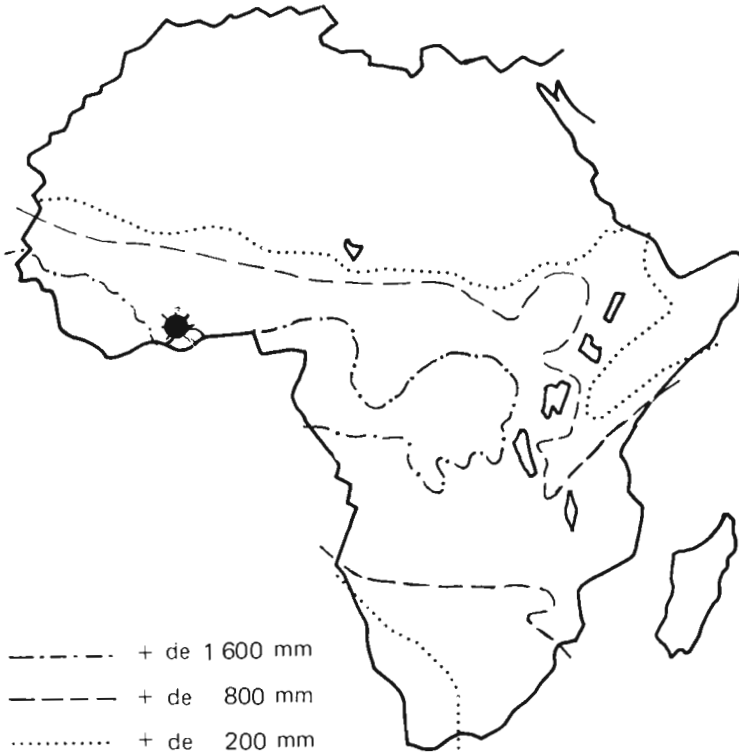
BIOPHYSICAL PROPERTIES : M260 / M247 = 1,12 ± 0,01 ;
E260 / E280 = 1,22 ± 0,01
Isoelectric point = 4,7 ± 0,1

BIOCHEMICAL PROPERTIES : Percentage of nucleic acid = 6% RNA.
Coat protein molecular weight = 37000 ± 1000 d.
Amino acid composition : ASP 46. THR 16. SER 19. GLU 39. PRO 15.
GLY 23. ALA 27. CYS 3. VAL 13. MET 14. ILEU 15. LEU 20. TYR 13.
PHE 12. HIS 9. LYS 18. ARG 22. TRP 2. TOT 326

SEROLOGICAL PROPERTIES : Antiserum titre : 1/2048. Reaction to the titre with
the others strains = B, C and D. Closely related to Pepper Veinal Mottle Virus
(PVMV), Groundnut Eye Spot Virus (GESV), and Yam Mosaic Virus (YMV).
Distant relation to Cucurbita Mosaic Virus (CuMV), Canavalia Mosaic Virus
(CanMV) and Passiflora Ring Spot Virus (PRSV).

FIELD CONTROL : Selection of tolerant or resistant varieties.

LOCALISATION EN AFRIQUE



REFERENCES :

- THOUVENEL, J.C., GIVORD, L. & PFEIFFER, P., (1976) - Guinea grass mosaic virus, a new member of the potato virus Y group. *Phytopathology*, *66*, 954-957.
- THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C. & LAMY, D., (1978) - Guinea grass mosaic virus. CMI/AAB. Descriptions of Plant Viruses n° 190, 3 pp.

CLASSEMENT DES VIRUS DE COTE D'IVOIRE SELON LEUR STRUCTURE

A – LES VIRUS RONDS

- 1) LES GEMINIVIRUS
 - Le Virus Latent du Manioc (CLV)
 - Le Streak du Maïs (MSV)
- 2) LES CUCUMOVIRUS
 - La Mosaïque du Concombre (CMV)
- 3) LES TYMOVIRUS
 - La Mosaïque du Gombo (OMV)
 - La Mosaïque Nécrotique du Voandzeia (VNMV)
- 4) VIRUS NON CLASSES
 - La Panachure Jaune du Riz (RYMV)
 - La Mosaïque Déformante du Vigna (SBMV)

B – LES VIRUS EN BATONNET

- La Mosaïque de la Tomate (ToMV)
- Le Rabougrissement de l'Arachide (PCV)

C – LES VIRUS FILAMENTEUX

- 1) LES VIRUS DE TYPE CARLAVIRUS
 - La Frisolée de l'Arachide (GCV)
 - La Mosaïque Nécrotique du Psophocarpus (PNMV)
 - La Mosaïque du Soja (CMMV)
- 2) LES POTYVIRUS
 - La Panachure du Poivron (PVMV)
 - La Mosaïque de l'IGNAME (YMV)
 - Les Taches ocellées de l'Arachide (GESV)
 - Les Taches annulaires de la Passiflore (PRSV)
 - La Mosaïque du Panicum (GGMV.A)
 - La Mosaïque Verte du Maïs (GGMV.B)
 - La Mosaïque du Mil (GGMV.D)
 - La Mosaïque du Canavalia (CanMV)
 - La Mosaïque de la Courgette (CuMV)
 - La Striure de l'Arachide (GSV)
- 3) VIRUS NON CLASSE
 - La Mosaïque du Voandzeia (VMV)

D – LES RHABDOVIRUS

- La Mosaïque du Maïs (MMV)

E – LES VIROIDES

- Le Rabougrissement Apical de la Tomate (viroïde)

F – VIRUS INCONNUS

- La Rosette de l'Arachide (GCRV)
- La Jaunisse Apicale de la Tomate (TYTD)
- La Mosaïque du Cotonnier
- La Frisolée du Cotonnier

CLASSIFICATION OF VIRUSES FROM IVORY-COAST ACCORDING TO THEIR STRUCTURE

A – SPHERICAL VIRUSES

1) GEMINIVIRUSES

- Cassava Latent Virus (CLV)
- Maize Streak Virus (MSV)

2) CUCUMOVIRUSES

- Cucumber Mosaic Virus (CMV)

3) TYMOVIRUSES

- Okra Mosaic Virus (OMV)
- Voandzeia Necrotic Mosaic Virus (VNMV)

4) UNCLASSIFIED VIRUSES

- Rice Yellow Mottle Virus (RYMV)
- Southern Bean Mosaic Virus (SBMV)

B – ROD-SHAPED VIRUSES

- Tomato Mosaic Virus (TMV)
- Peanut Clump Virus (PCV)

C – FILAMENTOUS VIRUSES

1) CARLAVIRUSES

- Groundnut Crinkle Virus (GCV)
- Psophocarpus Necrotic Mosaic Virus (PNMV)
- Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)

2) POTYVIRUSES

- Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV)
- Yam Mosaic Virus (YMV)
- Groundnut Eye Spot Virus (GESV)
- Passiflora Ring Spot Virus (PRSV)
- Guinea Grass Mosaic Virus (GGMV.A)
- Maize Green Mosaic Virus (GGMV.B)
- Pearl-Millet Mosaic Virus (GGMV.D)
- Canavalia Mosaic Virus (CanMV)
- Cucurbita Mosaic Virus (CuMV)
- Groundnut Streak Virus (GSV)

3) UNCLASSIFIED VIRUS

- Voandzeia Mosaic Virus (VMV)

D – RHABDOVIRUSES

- Maize Mosaic Virus (MMV)

E – VIROIDS

- Tomato Bunchy Top Disease

F – UNKNOWN VIRUSES

- Groundnut Chlorotic Rosette Virus (GCRV)
- Tomato Yellow Top Disease (TYTD)
- Cotton Mosaic
- Cotton Leaf-Curl

AUTRES MALADIES VIRALES DECRITES EN AFRIQUE TROPICALE

NOM DE LA MALADIE	TYPE DE VIRUS	VECTEUR	LIEU D'ISOLEMENT	REFERENCE
ANEILEMA Aneilema Mosaic Virus (AnMV)	Potyvirus	Aphides	KENYA	BOCK K.R. (1980) Comm. pers.
ARACHIDE Groundnut Mosaic Virus (GMV)	Tymovirus	Coléoptères	NIGERIA	LANA A.O. (1976) Acta Phyto. Scienta. Hungaricae (in press)
Groundnut Green Rosette Virus (GGRV)	?	Aphides	NIGERIA	HULL R. et ADAMS A. (1968) Ann. Appl. Biol. 62, 135-145
Peanut Mottle Virus (PMV)	Potyvirus	Aphides	KENYA	BOCK K.R., KUHN, C.W. CMI/AAB n° 141
CACAO Cacao Necrosic Virus (CNV)	Nepovirus	Nematodes	GHANA	KENTEN, R.H. (1977) CMI/AAB n° 173
Cacao Swollen Shoot Virus (CSSV)	Rhabdovirus	Cochenilles	GHANA	KENTEN, R.H. (1968) CMI/AAB n° 10
Cacao Yellow Mosaic Virus (CYMV)	Tymovirus	Coléoptères	SIERRA LEONE	KENTEN, R.H. (1968) CMI/AAB n° 11
CANNE A SUCRE Sugarcane Mosaic Virus (SCMV)	Potyvirus	Aphides	KENYA	BOCK K.R. Comm. pers.
CLITORIA Clitoria Yellow Vein Virus (CIYVV)	Tymovirus	?	KENYA	BOCK K.R. (1977) CMI-AAB n° 171
COTON Cotton Blue Disease	Mycoplasme	?	SOUDAN DAHOMÉY	CAUSQUIL J. ; VAISSAYRE, M. (1971) Coton et Fibres Tropicales 26, 463-466
Cotton Parakou Disease	Mycoplasme	?	SOUDAN DAHOMÉY	CAUSQUIL J. ; VAISSAYRE, M. (1971) Coton et Fibres Tropicales 26, 463-466
Cotton Leaf Mottle	?	?	SOUDAN DAHOMÉY	EL NUR, E. & ABU SALIH, H.S. (1970) PANS 16, 121-131
Cotton Virescence	Mycoplasme	?	SOUDAN HAUTE-VOLTA MALI COTE D'IVOIRE	BINK E.A. & CATELAND, B. (1975) Coton et Fibres Tropicales 3, 293-299 DELATTRE, R. (1973) Parasites et Maladies en culture cotonnière Ed. 3, 146 pp., IRCT

NOM DE LA MALADIE	TYPE DE VIRUS	VECTEUR	LIEU D'ISOLEMENT	RÉFÉRENCE
GOMBO Okra Leaf-Curl	?	Aleurodes	NIGERIA COTE D'IVOIRE	LANA A.O. (1976) PANS 22, 474-478
GOMPHOCARPUS Gomphocarpus Mosaic Virus (GomMV)	Potyvirus	Aphides	KENYA	BOCK K.R. (comm. pers.)
HARICOT Bean Common Virus (BCMV)	Potyvirus	Aphides	KENYA	BOCK K.R. (comm. pers.)
MAIS Maize Line Virus Maize Stripe Virus	Rond Rond	Aphides ?	KENYA KENYA	BOCK K.R. (comm. pers.) BOCK K.R. (comm. pers.)
MANIOC Cassava Brown Streak Virus (CBSV)	Filamenteux	?	KENYA	BOCK K.R. (comm. pers.)
PATATE DOUCE Sweet Potato Complex	Potyvirus	Aphides	NIGERIA	SCHAEFERS, G.A., TERRY, E.R. (1976) Phytopathology, 66, 642-645
Sweet Potato Mild Mottle Virus (SMMV)	Rond Filamenteux	Aleurodes Aleurodes	NIGERIA KENYA	HOLLINGS, M., BOCK, K.R. (1976) CMI/AAB n° 162
POIVRON Pepper Mosaic Virus (PMV)	Potyvirus	Aphides	NIGERIA	LANA, A.O. et al. (1975) Phyto, 65, 1324-1332
TOMATE Tomato Stolbur	Mycoplasme	?	COTE D'IVOIRE	WALTER et al. (1980) Ann. Phyto. (sous presse)
VIGNA Cowpea Aphid-borne Mosaic Virus (CABMV)	Potyvirus	Aphides	KENYA NIGERIA	BOCK K.R. & CONTI M. (1974) CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses n° 134
Cowpea Mottle Virus (CMeV)		Coléoptère	NIGERIA	BOZARTH, R.F. & SHOYINKA, S.A. (1979) CMI/AAB. Descriptions of Plant Viruses n° 212
Cowpea (Yellow) Mosaic Virus (CYMV)	Comovirus	Graine Coléoptères Thrips	NIGERIA KENYA	AGRAWAL (1964) Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 64, 1-53. Van KAMMEN, A. & De JAGER, C.P. (1978) CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses n° 197
TEPHROSIA Tephrosia Latent Virus (TLV)	?	?	KENYA	BOCK, K.R. (1980) Ann. Appl. Biol. (sous presse)

ORSTOM - Editeur
Dépôt légal 4^e trimestre 1980
ISBN 2-7099-0583-3