

INFLUENCE DES POTYVIRUS SUR LES CULTURES VIVRIÈRES TROPICALES EN AFRIQUE DE L'OUEST

C. FAUQUET et J.C. THOUVENEL

ORSTOM, B.P. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

Résumé

Depuis que des recherches sont effectuées en matière de virologie des plantes en Afrique de l'Ouest, un grand nombre de virus ont été isolés et parmi ceux-ci les potyvirus, tout comme ailleurs dans le monde, en constituent la majorité.

En Côte d'Ivoire nous avons isolé et identifié des potyvirus de nombreuses plantes cultivées comme : le panicum (*Panicum maximum*), le maïs (*Zea mays*), le mil (*Pennisetum americanum*), le piment (*Capsicum annuum*), la tomate (*Lycopersicon esculentum*), l'aubergine (*Solanum* sp.) l'arachide (*Arachis hypogaea*), l'igname (*Dioscorea cayenensis*), la courgette (*Cucurbita pepo medullosa*), le pois sabre (*Canavalia ensiformis*), et la passiflore (*Passiflora edulis*).

Les symptômes que ces virus induisent sont des mosaïques plus ou moins violentes suivant les plantes, qui les affaiblissent considérablement. La fréquence des plantes malades est très importante et peut atteindre 100% à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, comme pour le Pepper Veinal Mottle Virus sur piment (PVMV). Ils sont presque tous transmis par puceron sur le mode non persistant et aucun n'est transmissible par la graine. Leur longueur varie entre 700 et 820 nm.

Ils sont tous reliés sérologiquement, bien qu'à des degrés divers, mais par contre il n'existe pratiquement aucune parenté avec les potyvirus des autres continents, même entre le PVMV et le Potato Virus Y qui semblent occuper à peu près la même niche écologique sous des climats différents.

Le poids moléculaire de leur protéine capsidique varie entre 33 et 36 000 et présente des bandes de dégradation caractéristiques. Si l'on compare la composition en acides aminés de ces protéines entre elles et avec celle des autres potyvirus, on s'aperçoit qu'ils forment un groupe très homogène par rapport aux autres virus ; mais néanmoins, il apparaît que les potyvirus africains constituent un sous-groupe comme les relations sérologiques le laissent suggérer.

Les potyvirus de l'Afrique de l'Ouest, qui ont envahi pratiquement toutes les familles de plantes cultivées présentent donc toutes les caractéristiques classiques des potyvirus, mais il semble qu'ils en constituent un sous-groupe dit des "Potyvirus Africains".

INFLUENCE OF POTYVIRUSES ON TROPICAL FOOD CROPS IN WEST AFRICA

C. FAUQUET & J.C. THOUVENEL

ORSTOM, B.P. V-51 ABIDJAN (Ivory Coast)

Summary

In the field of West African plant virology, a great number of viruses have already been isolated, the majority of which are potyviruses like elsewhere in the world.

In Ivory Coast, potyviruses have been isolated from numerous cultivated plants such as : panicum (*Panicum maximum*), maize (*Zea mays*), millet (*Pennisetum americanum*), pepper (*Capsicum annuum*), tomato (*Lycopersicon esculentum*), egg-plant (*Solanum* sp.) peanut (*Arachis hypogaea*), yam (*Dioscorea cayenensis*), marrow (*Cucurbita pepo medullosa*), sword bean (*Canavalia ensiformis*) and passiflora (*Passiflora edulis*).

These viruses cause a mosaic that is more or less severe according to the plant and very much weakens them. The number of infected plants is very high and can reach 100 % in West Africa ; this is the case of Pepper Veinal Mottle Virus on pepper (PVMV). Almost every potyvirus is aphid-transmitted in the non-persistent manner and none is seed-borne. Their lengths range from 700 to 820 nm.

They are all serologically related, though differently, but nevertheless they have almost no relationship with the potyviruses from other continents, even PVMV and Potato Virus Y that are occupying nearly the same ecological world, in different regions.

The molecular weight of their coat protein ranges from 33 to 36 000 and shows characteristic degradation bands. When we compare the amino acid composition of each protein and also compare it to the amino acid composition of other potyviruses, we realize that they make a very homogeneous group, with regard to other viruses ; nevertheless, the African potyviruses appear to form a sub-group, just as the serological relationships let it be supposed.

The West African potyviruses that have invaded almost every family of cultivated plant present therefore the usual characteristics of potyviruses, but seem to form a sub-group called : "African potyviruses".

INTRODUCTION

Comme partout à travers le monde, la majorité des maladies virales des plantes de Côte d'Ivoire sont dues à des virus appartenant au groupe des Potyvirus.

Les Potyvirus sont, selon MATTHEWS (14) des virus filamenteux d'une longueur de 680 à 900 nm pour une largeur de 16 à 18 nm, et ayant une structure hélicoïdale. Ils sont composés d'une molécule d'acide ribonucléique protégée par une enveloppe de protéines capsidaires. Ils sont tous transmissibles mécaniquement ainsi que par puceron sur le mode non-persistant et quelques-uns le sont également par la graine. Ils sont tous sérologiquement reliés à au moins un autre potyvirus. On compte actuellement selon EDWARDS (6) 83 membres classés dans ce groupe.

Nous énumérerons successivement les Potyvirus décrits en Côte d'Ivoire, nous verrons les symptômes qu'ils induisent, les dégâts qu'ils provoquent et leur répartition géographique. Enfin nous analyserons quelques caractères biologiques et biochimiques afin de les comparer aux autres potyvirus.

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B*10732 Ex: 1

Fonds Documentaire ORSTOM
010010732

SYMPTOMES, REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET IMPACT DES POTYVIRUS ISOLES EN COTE D'IVOIRE.

- Le Guinea Grass Mosaic Virus - A - GGMV - A

Il s'agit d'un potyvirus isolé du *Panicum maximum* (plante fourragère) qui a été décrit par THOUVENEL et al. (19) en 1976. Les symptômes sont variables suivant les clones de panicum, en général, il s'agit d'une mosaïque très prononcée. Certains cultivars particulièrement sensibles sont en voie de disparition du fait de ce virus. Ce virus n'a été trouvé qu sur des panicums cultivés mais en plusieurs endroits de Côte d'Ivoire.

- Le Guinea Grass Mosaic Virus - B - GGMV - B

Il s'agit d'une souche de GGMV qui a été identifiée sur le maïs par LAMY et al. (13) en 1979. Elle provoque une mosaïque fine et une légère diminution de croissance du maïs. Cette maladie a été détectée en quelques endroits de la région forestière de la Côte d'Ivoire, mais elle n'a pas fait l'objet d'une prospection complète et étant donné l'état physiologique du maïs il est probable que cette maladie soit très répandue et donc avec un impact assez grand pour cette culture.

- Le Guinea Grass Mosaic Virus - D - GGMV - D

Il s'agit d'une autre souche de GGMV qui semble inféodée au mil (KUKLA et al. (11)). Le mil malade est mosaïqué et rabougri. Nous avons ponctuellement isolée ce virus mais aussi bien dans le nord que dans le sud du pays.

- Le Pepper Veinal Mottle Virus - PVMV

Ce virus fut d'abord décrit au Ghana par BRUNT et KENTEN (3) en 1971, puis en Côte d'Ivoire par De WIJS (21) en 1973 et enfin au Nigeria par LANA et al. (12) en 1975. Depuis nous l'avons identifié au Sénégal, au Togo, au Bénin et au Cameroun, il est donc très largement répandu en Afrique de l'Ouest. Ce virus a été isolé sur piment, poivron, tomate, aubergine locale et aubergine-tomate. Sur toutes ces plantes le virus est extrêmement fréquent, souvent 100 % de plantes malades. Les symptômes sur piment et poivron sont : panachure et cloquage des feuilles, réduction de la croissance générale de la plante et déformation des fruits dans le cas d'attaques sévères. Sur tomate les symptômes sont variables : nécrose au Nigeria, chlorose et réduction importante de la surface foliaire en Côte d'Ivoire. Mosaïque en plages sur aubergine locale et enfin mosaïque forte et rabougrissement marqué sur aubergine-tomate.

BRUNT et KENTEN (4) ont comparé ce souches du point de vue de la gamme d'hôtes et n'ont pas constaté de très grandes différences, nous n'étudierons ici que la souche piment.

L'impact de ce virus sur les cultures maraichères est donc très grand et se fait sentir partout en Afrique de l'Ouest.

- Le Groundnut Eye Spot Virus - GESV

Ce virus a été étudié et décrit par DUBERN et DOLLET en 1978 (5). Il infecte les arachides et provoque des taches ocellées ou des colorations vert-forcé des nervures. Les pieds d'arachide malade sont moins bien développés que les pieds sains mais pas rabougris. Symptomatolement, on peut différencier plusieurs souches, nous en étudierons deux : GESV - A et GESV - B.

Ce virus est surtout répandu dans la zone de savane du pays ainsi qu'en Haute-Volta et au Mali. L'infection peut atteindre certaines années 100 % des plantes, c'est donc une contrainte importante de la culture d'arachide.

- Le Yam Mosaic Virus - YMV

C'est un potyvirus qui infecte les ignames (*Dioscorea cayenensis*) décrit par THOUVENEL et FAUQUET en 1980 (18). Les symptômes induits sont très variables : mosaïque, taches, cloques, coloration des nervures, déformation des feuilles et diminution de la surface des feuilles. La réaction générale de la plante dépend du cultivar considéré, certains semblent peu touchés alors que d'autres sont en voie de disparition. En Côte d'Ivoire il est présent surtout dans le Sud du pays, dans la partie mésophylle. Une maladie similaire a été décrite au Nigeria et il est probable que ce virus soit très largement répandu dans l'Afrique de l'Ouest.

- Le Cucurbita Mosaic Virus - CuMV

Il s'agit d'un potyvirus isolé sur courgette (*Cucurbita pepo medullosa*) décrit par FAUQUET et al. (7). Ce virus provoque une mosaïque vert-jaune sur courgette. Il n'est qu'occasionnellement identifié sur courgette.

- Le Canavalia Mosaic Virus - CaMV

Ce virus a récemment été isolé sur le pois sabre ou *Canavalia ensiformis* (FAUQUET et al. (8)). Il y a des symptômes de mosaïque sur les vieilles feuilles et une très violente déformation pour les jeunes feuilles. La plante est extrêmement déformée et rabougrée et ne produit alors pratiquement plus de graines. En zone forestière, toutes les plantes sont malades et ce virus pour l'instant n'a été isolé qu'en zone mésophylle.

- Le Passiflora Ring Spot Virus - PRSV

Ce virus infecte les passiflores, il a été identifié par De WIJS (22) en 1974. On peut distinguer deux types de symptômes :

- 1°) Mosaïque, symptômes en anneaux sur les feuilles, chute des fleurs, aspect chétif de la plante.
- 2°) Rabougrissement, distorsion des feuilles, déformation des fruits très forte et chute des fleurs.

Le virus peut être isolé des deux types de symptômes mais on ne reproduit que le premier type.

Pratiquement toutes les plantes en zone forestière sont malades, dans le nord la maladie est très rare.

L'impact sur la production d'une plantation de passiflore est assez grand, il faut périodiquement replanter des plantes saines.

Les symptômes que provoquent les potyvirus isolés en Côte d'Ivoire sont très variables ; depuis une fine mosaïque presque invisible, jusqu'à la mort de la plante. Le symptôme le plus fréquent est néanmoins une mosaïque verte avec déformation du limbe. Pour aucun de ces virus il n'a encore été possible de chiffrer précisément les pertes qu'ils provoquent. Elles sont très variables suivant le matériel végétal considéré, mais étant donné la fréquence élevée de plantes malades et la large dispersion de ces virus, il est certain que l'impact des potyvirus sur les cultures tropicales est très grand. Il faut noter que l'on trouve aussi bien des potyvirus en zone de savane qu'en zone de forêt mais ils sont plus fréquents dans cette dernière.

FAMILLE	GGMVA	GGMVB	GGMVD	GESV	CaMV	PVMV	CuMV	YMV	PRSV
GRAMINEAE	⊕	⊕	⊕	-	-	-	-	-	-
LEGUMINOSEAE	-	-	-	⊕	⊕	-	-	-	+
SOLANACEAE	-	-	-	+	+	⊕	-	-	+
CUCURBITACEAE	-	-	-	-	-	-	⊕	-	-
DIOSCOREACEAE	-	-	-	-	-	-	-	⊕	-
PASSIFLORACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕
N.benthamiana	-	-	-	-	+	+	+	+	+
C.amaranticolor	-	-	-	-	+	+	+	-	+

GAMME D'HOTES DES POTYVIRUS AFRICAINS
 HOST RANGE OF AFRICAN POTYVIRUSES

VIRUS	TRANS. GRAINE	TRANS. APHIDE	ESPECES
GGMV-A	-	-	
GGMV-B	-	+	Rhopalosiphum maidis
GGMV-D	-	+	Histeroneura setariae
YMV	-	+	A. spiræcola A. craccivora R. maidis Toxoptera citricidus
CuMV	-	+	" A. gossypii
CaMV	-	+	" " "
GESV	-	+	"
PVMV	-	+	" " "
PRSV	-	+	" "

TRANSMISSION DES POTYVIRUS AFRICAINS
 TRANSMISSION OF AFRICAN POTYVIRUSES

COMPARAISON DES GAMMES D'HOTES DES POTYVIRUS DE COTE D'IVOIRE

Comme nous l'avons vu les potyvirus infectent naturellement un grand nombre de familles de plantes cultivées. Les 3 souches de GGMV n'infectent exclusivement que les gramineae. Le GESV et le CaMV, qui ont été isolés sur legumineuseae, peuvent également se développer sur solanaceae, tandis que le PVMV n'infecte pratiquement que les solanaceae. Le CuMV et le YMV ont leur gamme d'hôtes restreinte respectivement aux cucurbitaceae et aux dioscoreaceae. Quant au PRSV il a une gamme d'hôtes plus large puisqu'on peut l'inoculer à des legumineuseae, à des solanaceae ainsi qu'aux passifloraceae. Il faut noter cependant que le CaMV, le PVMV, le CuMV, le YMV et le PRSV infectent le *Nicotiana benthamiana* qui peut servir de plante de multiplication pour la purification de ces virus.

En ce qui concerne les plantes réservoir naturelles, nous n'avons que très peu de données. Nous connaissons *Adenia* spp. (passifloraceae) pour le PRSV, *Physetra eglandulosa* et *Adenopus guineensis* pour le CuMV et *Solanum* spp. (Solanaceae) pour le PVMV.

Donc il n'y a pas de stricte spécificité des potyvirus (sauf les GGMV) vis-à-vis de leur gamme d'hôtes, mais néanmoins une tendance à n'infecter qu'une seule famille de plante.

TRANSMISSION DES POTYVIRUS DE COTE D'IVOIRE

A ce jour aucun des potyvirus de Côte d'Ivoire n'est transmissible par la graine, ce qui peut être un facteur de dissémination important.

Le panicum étant multiplié par éclat de souche, on peut avoir une multiplication végétative du virus GGMV-A.

Dans le cas de l'igname, la propagation du virus par les boutures de tubercules est sans nul doute un facteur très important de dissémination de la maladie.

Tous les potyvirus sont transmissibles par inoculation mécanique très facilement et il y a donc possibilité d'infecter des plantes mécaniquement, comme par exemple le panicum lors de la fauche.

Enfin ils sont tous, (sauf le GGMV-A) transmis par puceron sur le mode non-persistant. Dans le cas du panicum, nous n'avons jamais pu réussir la transmission, mais c'est peut-être tout simplement une question de plante.

On peut observer des colonies de pucerons sur certaines plantes : *Rhopalosiphum maidis* sur le maïs, *Aphis craccivora* sur arachide, ou *Aphis spiraeicola* sur le pois sabre, mais par contre dans d'autres cas les pucerons ne font que passer comme sur l'igname ou la passiflore.

Les pucerons, dont les espèces et les populations sont nombreuses en Afrique de l'Ouest sont donc responsables de la plus grande partie de la dissémination des potyvirus dans cette région.

COMPARAISON DES METHODES DE PURIFICATION DES POTYVIRUS DE COTE D'IVOIRE

Pour l'ensemble des potyvirus, nous pouvons utiliser le même schéma de purification avec cependant quelques variantes selon les plantes de départ ou les virus.

Nous procédons toujours à un broyage en tampon phosphate, de force ionique élevée 0,2 à 0,5 M avec un pH de 7,5 à 8,4.

Le broyat est clarifié avec du chloroforme, sauf dans le cas des GGMV où nous utilisons le TRITON X-100.

Nous concentrons et purifions par des centrifugations différentielles. Dans le cas du PRSV, du PVMV et du GESV nous pouvons concentrer le virus par précipitation au sulfate d'ammonium alors que nous utilisons le polyéthylène glycol pour le CaMV et le CuMV.

Tous les potyvirus peuvent être repris dans du tampon phosphate 0,2 M pH 8,2 avant d'être purifiés sur gradient de saccharose.

Après quoi ils seront concentrés et remis en suspension dans de l'eau, ou bien du tampon phosphate 0,01 M pH 8.

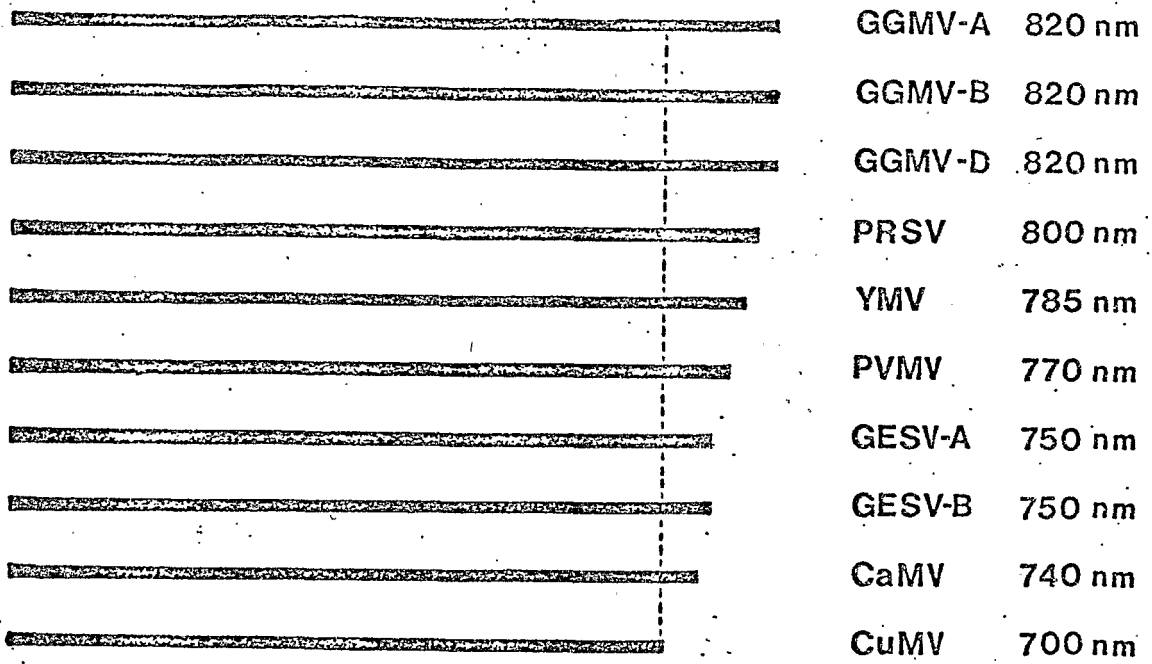
La propriété des virus est vérifiée par spectrophotométrie où nous obtenons un spectre identique pour tous les potyvirus :

maximum à 260 nm, minimum à 247 nm

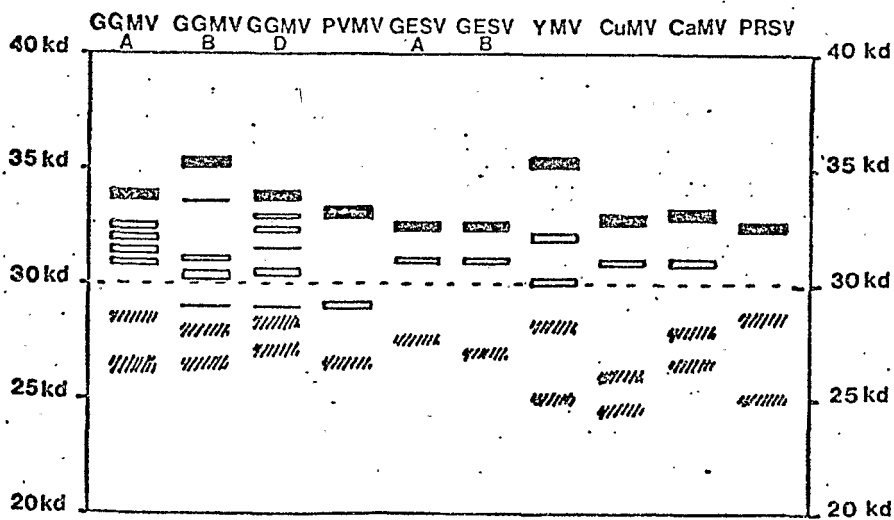
Rapport 260/280 = 1.20 et Rapport M/m = 1.10

Ces caractéristiques nous indiquent une teneur en acides nucléique maximale de 5 %.

Le rendement des purifications de potyvirus se situe toujours entre 10 et 50 mg/kg de feuilles malades, ce qui rend leur étude très difficile.



COMPARAISON DES LONGUEURS DES POTYVIRUS AFRICAINS
 COMPARISON OF AFRICAN POTYVIRUSES LENGTH



COMPARAISON DES POIDS MOLECULAIRES DES PROTEINES
 CAPSIDAIRES DES POTYVIRUS AFRICAINS
 COMPARISON OF CAPSID PROTEIN MOLECULAR WEIGHT
 OF AFRICAN POTYVIRUSES

COMPARAISON DES LONGUEURS DES POTYVIRUS DE CÔTE D'IVOIRE

Nous avons effectué des histogrammes de longueurs de potyvirus soit à partir de jus brut de plante malade, soit à partir de suspensions de virus purifié. Après adsorption sur film de carbone, le virus est coloré par de l'acétate d'uranyl pendant 2 minutes.

Tous les potyvirus sont des virus filamenteux et flexueux. Le plus long est le GGMV dont les trois souches ont 820 nm de longueur. Le plus court est le CuMV avec 700 nm de long. Entre ces deux extrêmes, qui ne représentent que 17 % de variation, nous avons tous les intermédiaires.

De nombreux auteurs ont montré que la longueur des potyvirus était fonction du degré de purification ou de la plante hôte. Les valeurs que nous donnons ici, ont été reproductibles à 15 nm près.

La largeur des potyvirus est comprise entre 12 et 15 nm suivant les préparations.

Les potyvirus de Côte d'Ivoire sont donc représentatifs de l'ensemble des potyvirus (680-900 nm).

SÉROLOGIE DES POTYVIRUS DE CÔTE D'IVOIRE

Pour chaque potyvirus, nous avons fabriqué un antiserum avec en général deux lapins. Le test sérologique utilisé est celui de la microprécipitation (10 µl d'antiserum + 10 µl de virus) sous huile de paraffine de Van SLOGTEREN (17).

Nous vérifions tout d'abord dans chaque cas, qu'il n'y a pas de précipitation aspécifique contre des protéines de plante, après quoi nous déterminons le titre homologue de chaque antiserum.

Ensuite, nous faisons les réactions croisées hétérologues et nous notons les différences par rapport au titre suivant la méthode du SDI de Van REGENMORTEL (16).

Dans un deuxième temps, chaque potyvirus purifié est testé contre un grand nombre d'antisera de potyvirus isolés dans le monde entier. Mais dans ces cas, nous n'avons pu réaliser la réaction réserve.

Les conclusions de ce travail sont :

- 1°) Tous les potyvirus isolés en Côte d'Ivoire sont reliés sérologiquement entre eux par au moins une liaison. Nous pouvons distinguer 3 types de liaisons :
 - A : les relations très étroites avec un SDI de 0 ou 1, comme entre le PVMV et les GESV, ou bien comme entre les trois souches de GGMV.
 - B : les relations moyennes, SDI = 3, 4 ou 5 : comme GGMV-PVMV, PVMV-YMV, CuMV-YMV, CaMV-PVMV...
 - C : les relations distantes, SDI supérieur à 6 comme le PRSV avec YMV, CuMV, PVMV et GESV.
- 2°) Il y a quelques réactions distantes avec des antisera de potyvirus connus, comme le GGMV-B avec MDMV-B, le CuMV avec le BYMV et le WMV-II, le PVMV est un potyvirus isolé du tabac au Kenya ou bien encore le PRSV avec le PWV.
- 3°) Pas de réactions sérologiques avec des potyvirus isolés et identifiés en Afrique, tel que le CABMV au Kenya (BOCK, 1973 (1)) ou le PnMV également au Kenya (BOCK, 1973 (2)).
- 4°) Pas de relations avec de nombreux antisera de potyvirus décrits dans le monde entier (c'est-à-dire pas de réaction supérieure au titre de 1/10).

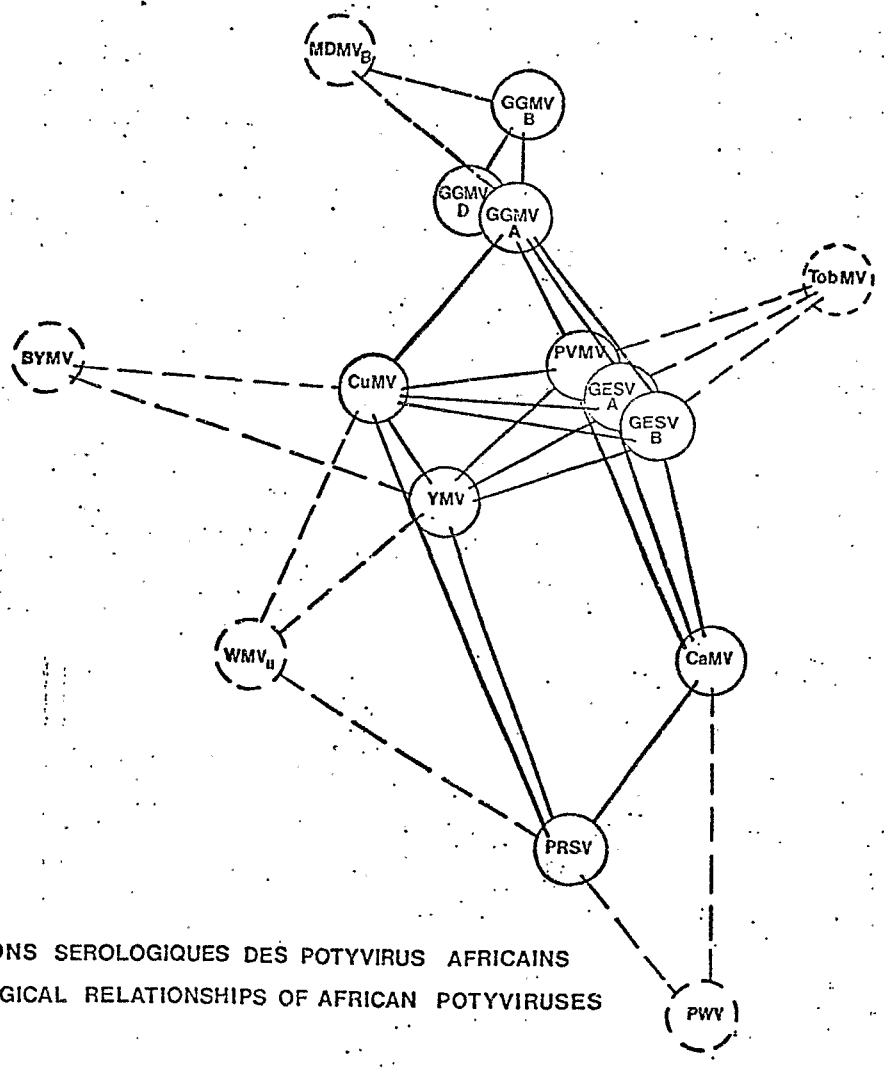
Il apparaît donc que les potyvirus isolés en Côte d'Ivoire constituent un noyau de virus, indépendants de la majorité des autres potyvirus avec cependant quelques relations avec certains membres du groupe.

Ils constitueraient un "phyllum" ayant la même origine ou du moins ayant subi la même évolution, alors que le CABMV et le PnMV seraient des souches issues de virus plus récemment introduits.

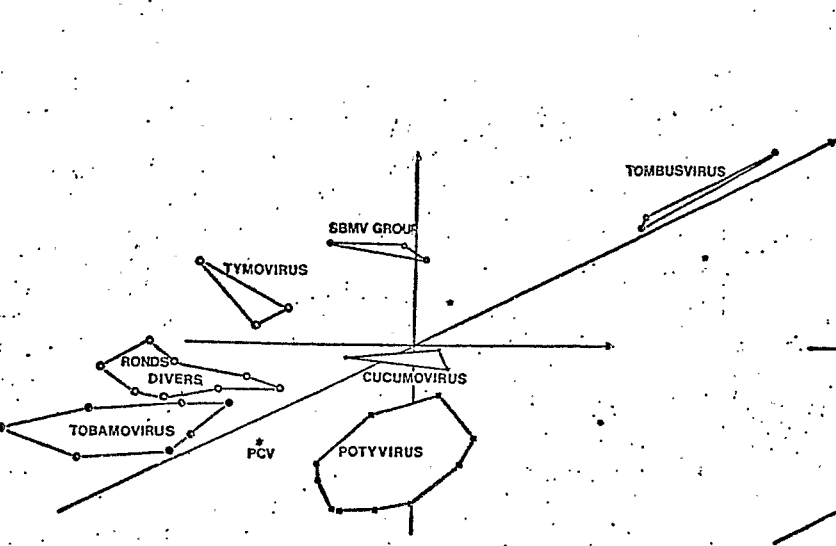
COMPARAISON DES POIDS MOLÉCULAIRES DES PROTÉINES CAPSIDAIRES DES POTYVIRUS DE CÔTE D'IVOIRE

Nous avons déterminé le poids moléculaire des protéines capsidaires des potyvirus sur gels de polyacrylamide suivant la méthode de WEBER et OSBORN (20). Ils sont tous compris entre 32.500 et 36.000d, donc assez voisins les uns des autres. Par ailleurs ils ont tous des bandes de dégradation caractéristiques des potyvirus, le nombre de ces bandes varie de 2 à 7. Lorsque les virus sont stockés à 4°C leur protéine a en général un poids moléculaire aux alentours de 25 à 27.000 d. La sensibilité de ces protéines est différente suivant les virus considérés : le PRSV, le CaMV et le PVMV sont relativement stables, alors que le GGMV-B et le GESV sont extrêmement fragiles et presque toujours lysés.

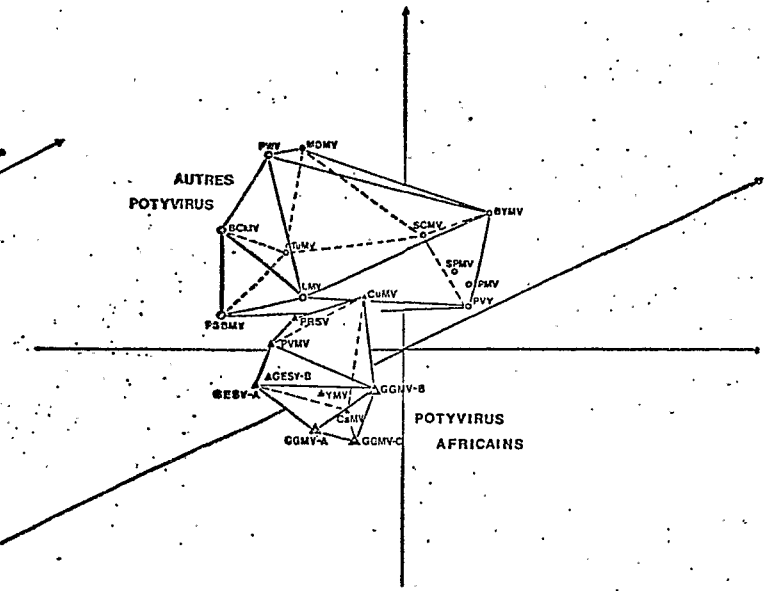
Ces poids moléculaires des protéines capsidaires des potyvirus de Côte d'Ivoire sont tout à fait comparables à ceux des autres potyvirus puisqu'ils sont en général aux environs de 33.000 d.



RELATIONS SEROLOGIQUES DES POTYVIRUS AFRICAINS
 SEROLOGICAL RELATIONSHIPS OF AFRICAN POTYVIRUSES



CLASSIFICATION TRIDIMENSIONNELLE DES VIRUS DE PLANTES SUIVANT LA
 COMPOSITION EN ACIDES AMINES DE LEUR PROTEINE CAPSIDAIRE
 TRIDIMENSIONAL CLASSIFICATION OF PLANT VIRUSES ACCORDING TO
 THE AMINO ACID COMPOSITION OF THEIR COAT PROTEIN



CLASSIFICATION TRIDIMENSIONNELLE DES POTYVIRUS SUIVANT LA COMPOSITION
 EN ACIDES AMINES DE LEUR PROTEINE CAPSIDAIRE
 TRIDIMENSIONAL CLASSIFICATION OF POTYVIRUSES ACCORDING TO THE
 AMINO ACID COMPOSITION OF THEIR COAT PROTEIN

COMPARAISON DES COMPOSITIONS EN ACIDES AMINES DES PROTEINES CAPSIDAIRES DES POTYVIRUS DE COTE D'IVOIRE

La composition en acides aminés des protéines capsidaires de virus a été proposée comme méthode de classification des virus (GIBBS A. (9), 1969). C'est pourquoi nous avons déterminé la composition en acides aminés des protéines capsidaires des potyvirus de Côte d'Ivoire après les avoir extraites et purifiées par la méthode au guanidine-LiCl de HILL et SHEPHERD (10), à partir de virus purifiés.

Nous avons ensuite comparé ces compositions avec celles des autres virus des plantes, et ensuite avec celles des autres potyvirus (MOGHAL et FRANCKI (15)). Pour cela nous avons utilisé une méthode de comparaison statistique et descriptive, celle des analyses en composantes principales.

Lorsque l'on compare les potyvirus avec l'ensemble des virus de plante on voit que les potyvirus de Côte d'Ivoire se situent dans le même nuage que les autres potyvirus et donc que ce sont bien des potyvirus.

Par contre, lorsqu'on les compare uniquement avec les autres potyvirus, on s'aperçoit qu'ils forment un nuage distinct mais très proche.

Evidemment le nombre de virus concernés est faible puisque nous avons 9 virus de Côte d'Ivoire et 41 autres potyvirus, cependant on ne les trouve pas mélangés. On peut pratiquement retrouver l'arrangement spatial que l'on a obtenu par la sérologie, du moins dans les grandes lignes : GESV proche de PVMV, GGMV A, B et D ensembles, PRSV plus proche de PVMV et de DuMV que de GGMV...

Par contre, on ne retrouve pas les relations que l'on avait trouvées par sérologie avec les autres potyvirus : PRSV relié à PWV ... ce qui laisse penser que ce type de comparaison est plus complexe que les relations sérologiques.

CONCLUSION

Nous avons donc vu que les potyvirus sont très répandus dans l'Afrique de l'Ouest et qu'ils infectent de nombreuses plantes. Par conséquent, ils ont un impact certain sur les productions des plantes vivrières et ils constituent donc un frein au développement.

Les potyvirus que nous avons isolés en Côte d'Ivoire sont des potyvirus tout à fait classiques dans ce sens où ils sont transmis par pucerons, où leur longueur est entre 700 et 820 nm, et où le poids moléculaire de leur protéine capsidaire est identique à ceux déjà déterminés.

Dépendant, si l'on tient compte de la sérologie et de la composition en acides aminés de leur protéine, il semble qu'ils constituent, à l'intérieur du groupe des potyvirus, un sous-groupe typiquement africain.

La découverte d'autres virus ainsi que la poursuite de nos études devraient nous permettre de confirmer cette hypothèse.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BOCK, K.R., 1973.- East African strains of Cowpea aphid-borne mosaic virus. . .
Ann. Appl. Biol., 74, 75-83.
- (2) BOCK, K.R., 1973.- Peanut mottle virus in East Africa.
Ann. Appl. Biol., 74, 171-179.
- (3) BRUNT, A.A. & R.H. KENTEN, 1971.- Pepper Veinal Mottle Virus, a new member of the Potyvirus group from peppers (*Capsicum annuum* L. and *C. frutescens* L.) in Ghana.
Ann. Appl. Biol., 69 : 235-243
- (4) BRUNT, A.A., R.H. KENTEN & S. PHILLIPS, 1978.- Symptomatically distinct strains of pepper veinal mottle virus from four West African solanaceous crops.
Ann. Appl. Biol., 88 : 115-119.
- (5) DUBERN, J. et M. DOLLET, 1975.- Observation d'une nouvelle maladie à virus en Côte d'Ivoire : la maladie des taches oscelées de l'arachide.
Oléagineux, Vol. 33, n° 4 : 175-177.
- (6) EDWARDSON, J.R., 1975.- Host-Ranges of Viruses in the PVY-group.
Florida Agricultural Experiment Stations Monograph. n° 5.
- (7) FAUQUET, C. et THOUVENEL, J.C., 1981.- Identification d'un nouveau potyvirus sur courgette (*Cucurbita pepo medullosa*) en Côte d'Ivoire.
C.R. Acad. Sc. Paris, t. 284, Série D (en préparation).
- (8) FAUQUET, C., THOUVENEL, J.C. et A. MONSARRAT, 1981.- Identification d'une maladie virale du *Canavalia ensiformis* en Côte d'Ivoire, due à un virus filamenteux de type potyvirus.
C.R. Acad. Sc. Paris, t. 284, Série D (en préparation).
- (9) GIBBS, A., 1969.- Plant Virus classification.
Advances in Virus Research n° 14 : 263-328.
- (10) HILL, J.H. & SEPHERD, R.J., 1972.- Biochemical properties of Turnip Mosaic Virus.
Virology, 47 : 807-816.
- (11) KUKLA, B., THOUVENEL, J.C., FAUQUET, C., 1981.- A new strain of Guinea Grass Mosaic Virus infecting pearl-millet in Ivory Coast.
Ann. Appl. Biol., (in preparation).
- (12) LANA, A.D., GILMER, R.M., WILSON, G.F. & SHDYINKA, S.A., 1975.- An unusual new virus, possibly of the potyvirus group from pepper in Nigeria.
Phytopathology, 65 : 1329-1332.
- (13) 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, n° 1 : 37-40.
- (14) MATTHEWS, R.E.F., 1979.- Classification and Nomenclature of Viruses.
Intervirology, Vol. 12, n° 3-5 : 1-296.
- (15) MOGHAL, S.M. & R.I.B. FRANCKI, 1976.- Towards a system for the identification and classification of Potyviruses.
Virology, 73 : 350-362.
- (16) Van REGENMORTEL, 1978.- Applications of Plant virus serology.
Ann. Rev. Phytopathology, 16 : 69-104.
- (17) Van SLOGTEREN, D.H.M., 1954.- Serological microprecipitations with plant viruses under paraffin oil.
Proc. 2nd Conf. on Potato Virus Diseases Lisse Wageningen. The Netherlands 25-29 June 1954, pp. 51-54.
- (18) THOUVENEL, J.C. & C. FAUQUET, 1980.- Yam Mosaic, a new potyvirus infecting *Dioscorea cayensis* in the Ivory Coast.
Ann. Appl. Biol., 93, n° 3, 279-283.
- (19) THOUVENEL, J.C., L. GIVORD & P. PFEIFFER, 1976.- Guinea Grass Mosaic Virus a New Member of the Potato Virus y Group.
Phytopathology, 66, n° 8. : 954-956.
- (20) WEBER, K. & OSBORN, M., 1969.- The reliability of molecular weight determination by SDS polyacrylamide gel electrophoresis.
Journal of Biological Chemistry 244 : 4406-4417.
- (21) De WIJS, J.J., 1973.- Pepper Veinal Mottle Virus in Ivory Coast.
Netherlands Journal of Plant Pathology 79 : 33-40.
- (22) De WIJS, J.J., 1974.- A virus causing ringspot of *Passiflora edulis* in the Ivory Coast.
Ann. Appl. Biol. 77 : 33-40.