

Transmission par Insectes des maladies virales de plantes en Afrique tropicale

par Christian FAUQUET & Jean-Claude THOUVENEL

Le programme du Laboratoire de Virologie des Plantes de l'ORSTOM en Abidjan est: Inventaire des maladies virales des plantes cultivées en Côte d'Ivoire. Par inventaire nous entendons identification et caractérisation des virus et aussi définition de leurs modes de transmission. Parmi ces modes de transmission nous pouvons avoir une transmission mécanique, de plante à plante, une transmission végétative par les boutures, une transmission par la graine ou encore une transmission par un vecteur qui peut être un Nématode, un Champignon du sol ou bien sûr un Insecte. Un des buts de notre travail est d'évaluer l'importance de ces modes de transmission les uns par rapport aux autres pour déterminer où l'on peut et où l'on doit agir préférentiellement. Nous verrons successivement les différents types d'Insectes vecteurs des viroses de plantes de l'Afrique tropicale, leur spécificité par rapport au virus et à la plante, leur répartition géographique et leur importance par rapport aux autres modes de transmission.

I. — LES DIFFÉRENTS TYPES DE VECTEURS. — Si l'on considère la liste exhaustive des familles de vecteurs de virus de plantes, toutes ne sont pas représentées en Afrique tropicale, mais si l'on considère les 6 familles les plus importantes par le nombre de vecteurs, elles sont toutes présentes dans cette partie du monde.

Pour le moment il a été décrit en Afrique tropicale environ 56 maladies virales (ou suspectées virales) transmises par Insectes. Ce chiffre est relativement petit par rapport aux quelque 400 maladies décrites à travers le monde. La proportion de ces maladies transmises par les différentes catégories d'Insectes est à peu près la même en Afrique tropicale que dans les autres parties du monde, sauf pour deux familles: les Cicadellidae, qui ne véhiculent que 4 % des maladies au lieu de 19 % et pour les Chrysomelidae qui au contraire sont vectrices de 20 % des maladies virales africaines, au lieu de 9 % (fig. 1).

VECTION DES MALADIES VIRALES

	% général	% Afrique tropicale
Aphididae	41	40
Pseudococcidae	1	2
Aleyrodidae	18	20
Cicadellidae	19	4
Delphacidae	3	2
Chrysomelidae	9	20
Divers ou inconnus	9	10
	400 maladies	56 maladies

Figure 1

II. — VECTIONS.

VECTIONS PAR APHIDIDAE. — Les Aphides, en Afrique tropicale, sont vecteurs de 40 % des maladies décrites à ce jour, soit environ 23 maladies différentes

qui couvrent tout le spectre des cultures tropicales : Légumineuses, Solanaceae, Dioscoreaceae, Gramineae, Cucurbitaceae et Passifloraceae...

Toutes les maladies, sauf une, sont transmises sur le mode non persistant, l'exception étant la Rosette de l'Arachide, à l'agent causal encore inconnu mais suspecté être un luteovirus.

Parmi les virus transmis sur le mode non-persistant (fig. 2), tous les types ne sont pas représentés, il n'y a que les Closterovirus, les Cucumovirus et les Potyvirus. Les Closterovirus ne sont représentés que par le virus de la tristezza qui est très largement répandu sur les *Citrus* de l'Afrique tropicale. Le virus de la Mosaïque du Concombre (Cucumovirus) est également largement

PRINCIPALES FAMILLES D'INSECTES VECTEURS ET TYPES DE VIRUS TRANSMIS

		Présence en Afrique tropicale
Aphididae	— Mode non persistant	
	Closterovirus	+
	Potyvirus	+
	Carlavirus	—
	Caulimovirus	+
	Cucumovirus	+
	AMV-Group	—
	— Mode persistant	
	Luteovirus	+ ?
	Rhabdovirus	—
PEMV-Group	—	
Pseudococcidae	Bullet-Shape	+
	inconnus	—
Aleyrodidae	filamenteux	+
	« Carlavirus »	+
	Geminivirus	+
	isométriques	—
	inconnus	+
Cicadellidae	Reovirus	—
	Geminivirus	+
	Rhabdovirus	—
	isométriques	—
Delphacidae	Reovirus	—
	Rhabdovirus	+
Chrysomelidae	Comovirus	+
	Bromovirus	—
	Tymovirus	+
	SBMV-Group	+
	isométriques	+

Figure 2

répandu mais essentiellement sur Légumineuses (*Vigna*, Soja, Haricot, Psophocarpus...) où 100 % des plantes peuvent être infectées alors que sur Cucurbitacées il est occasionnel.

Enfin, le groupe de virus le plus important et qui soit transmis par Puceron est bien sûr le groupe des potyvirus, avec 21 maladies différentes qui sont toutes transmises par Puceron sauf une, la Mosaïque du Panicum.

L'importance de la fréquence de ces maladies est éminemment variable, mais dans l'ensemble les dégâts sont peu importants sur une plante donnée, mais la fréquence est telle que l'on peut considérer que ce groupe de virus est une contrainte constante et sur presque toutes les cultures tropicales.

L'exemple type de potyvirus est la Panachure du Piment (PVMV) qui en Afrique tropicale remplace le virus Y de la Pomme de Terre des régions tempérées. On peut le trouver sur presque toutes les Solanacées cultivées, quels que soient l'endroit et le moment de l'année considérés.

Un autre exemple type de potyvirus africain est le virus de la Mosaïque de l'Igname, qui infecte dans une forte proportion toutes les Dioscoreacées cultivées : *Dioscorea alata*, *D. cayenensis*, *D. bulbifera*, *D. dumetorum*, *D. esculenta* et *D. trifida*. Ce virus est également transmis par les semenceaux mais il a été démontré que la transmission par Puceron est très importante sur plantules d'Igname saines, même si l'on ne trouve jamais de colonies de Pucerons sur cette plante.

En ce qui concerne les vecteurs, le nombre d'espèces de Pucerons que l'on peut rencontrer sur les plantes cultivées est relativement restreint :

Toxoptera citricidus (Kirk) : Puceron très fréquent sur les *Citrus* et qui est le vecteur de la tristezza. Ce Puceron se rencontre dans toutes les régions où se cultive le *Citrus* mais surtout dans les régions tropicales.

Rhopalosiphum maidis (Fitsch) : il est extrêmement fréquent sur Maïs dans le monde entier et c'est le seul Puceron que l'on trouve sur cette plante en région tropicale. Il est le vecteur du virus de la Mosaïque de la Canne à sucre, du virus de la Mosaïque du Mil et de celui de la Mosaïque du Maïs.

Aphis craccivora Koch : on peut trouver des colonies de cette espèce sur Arachide dans toutes les zones climatiques. C'est le vecteur de la Rosette de l'Arachide mais aussi le virus des taches ocellées de l'Arachide, qui est extrêmement répandu.

Aphis gossypii Glover : ce Puceron est très largement répandu dans le monde mais en Afrique de l'Ouest on ne trouve des colonies que sur le Coton et sur quelques Légumineuses. Ce Puceron n'est pas le vecteur d'un virus particulier mais il peut transmettre tous les potyvirus et les cucumovirus sur toutes les plantes.

Aphis citricola van der Goot : Ce Puceron est très largement répandu et en particulier il colonise une Composée adventice, *Europatorium odoratum*, que l'on trouve partout en Afrique de l'Ouest et qui est une source de Pucerons autour des cultures. La transmission du virus de la Passiflore est assurée essentiellement par ce Puceron.

Hysteroneura setariae (Rond.) : ce Puceron se rencontre occasionnellement sur Sorgho ou sur Riz, mais c'est surtout le Puceron de petites Graminées comme *Setaria italica*. Il est capable de transmettre les potyvirus des Graminées.

Comme pour les autres potyvirus il n'y a pas de spécificité entre le virus et le vecteur mais seulement une spécificité entre le vecteur et la plante-hôte. C'est cette dernière relation qui détermine la dissémination d'un virus. C'est ce qui explique que l'on trouve fréquemment le virus du Concombre sur Légumineuse et rarement sur Cucurbitaceae.

VECTIONS PAR PSEUDOCOCCIDAE. — Peu de maladies virales ou suspectées virales sont transmises par Cochenilles et la seule transmission qui soit absolument certaine est celle du virus du gonflement des tiges du Cacao, en Afrique de l'Ouest. Bien que les Cochenilles soient présentes dans toutes les parties du

monde, le nombre d'espèces est bien plus grand dans les régions tropicales. Il n'y a pas de spécificité entre ce virus du Cacao et un vecteur puisqu'au moins 18 espèces différentes peuvent le transmettre. Cette maladie est extrêmement répandue dans toutes les régions où l'on cultive du Cacao.

VECTIONS PAR ALEYRODIDAE. — Deuxième type de vection par ordre d'importance numérique de maladies transmises en Afrique tropicale. Seulement 3 espèces d'Aleurodes sont vectrices sur les 1156 connues. La majorité des maladies virales transmises par mouche blanche se situent en zone tropicale. On peut donc estimer qu'il s'agit là d'un mode de vection caractéristique des régions chaudes. En Afrique tropicale une seule espèce, *Bemisia tabaci*, est vectrice de maladies. Une autre caractéristique des maladies de plantes transmises par *B. tabaci* est la grande proportion de maladies dont l'agent causal est inconnu, ceci étant dû à deux raisons, la première est l'impossibilité (dans la grande majorité des cas) de transmettre mécaniquement les maladies et la seconde est la grande difficulté de manipuler ce vecteur qui est petit, fragile et qui s'adapte à certains hôtes.

Sur 11 maladies décrites, seulement 7 sont connues quant à la nature de l'agent causal, de plus un certain nombre de maladies sont suspectées transmises par Aleurodes sans certitude.

Parmi les différents types de virus transmis par Aleurodes presque tous sont présents en Afrique tropicale (fig. 2).

Les Virus filamenteux. — Deux virus filamenteux isolés sur Patate douce sont transmissibles par *Bemisia tabaci*. Ces virus de 900 nm sont plus longs que des potyvirus et sont donc pour le moment non classés.

Les « Carlavirus ». — Ces virus filamenteux courts (600 nm) infectent les Légumineuses mais au lieu d'être transmis par Puceron comme les véritables carlavirus, ils sont transmis par Aleurodes. Ces virus sont extrêmement répandus dans différentes régions et très fréquents sur ces plantes-hôtes.

Les Geminivirus. — En fait, un seul geminivirus est transmis par Aleurodes en Afrique tropicale, il s'agit du Cassava Latent Virus qui pourrait être l'agent causal de la Mosaïque du Manioc. Cette maladie est extrêmement répandue sur tout le continent africain partout où l'on cultive le Manioc et étant donné que cette culture est la première culture d'Afrique et que les pertes dues à cette maladie sont très importantes, on peut dire qu'il s'agit de la virose la plus importante d'Afrique.

Maladies inconnues. — Parmi les maladies des plantes transmises par Aleurodes et dont l'agent causal est inconnu, il faut citer la Mosaïque du Cotonnier, le leaf-curl du Gombo et du Coton et surtout le leaf-curl jaune de la tomate. De nombreuses cultures de Tomates de la région sahélienne ou subsahélienne (Sénégal, Soudan...) sont atteintes par cette virose qui cause donc un préjudice important à cette culture.

VECTIONS PAR CICADELLIDAE. — Contrairement au reste du monde, le nombre de viroses transmises par Cicadelles est très faible en Afrique puisqu'une seule maladie est connue à ce jour, il s'agit de la striure du Maïs. Cette maladie est présente, à des taux variables, dans toute la zone tropicale, elle peut atteindre 100 % des plants de Maïs et être très grave pour la récolte. Cette

maladie due à un geminivirus est transmise par *Cicadulina mbila* et par *Cicadulina bipunctata* qui sont des espèces strictement africaines.

VECTIONS PAR DELPHACIDAE. — Avec 2 % de maladies transmises par Delphacide, le pourcentage est comparable à celui du reste du monde. En fait, il s'agit d'une maladie qui a déjà été isolée dans différentes parties du globe : la Mosaïque du Maïs qui est un rhabdovirus transmis par *Peregrinus maidis*. Cette maladie est importante pour la plante malade mais la fréquence est encore faible.

VECTIONS PAR CHRYSOMELIDAE. — A l'inverse de la situation des vections par Cicadellidae, le pourcentage de vection par Chrysomelidae est plus important en Afrique (19 %) que la moyenne (9 %).

Presque tous les groupes de virus transmis par Chrysomélides sont représentés en Afrique à l'exception des bromovirus. Cinq tymovirus, 1 comovirus, 1 virus de SBMV group et 5 virus non encore classés sont transmis par Coléoptères.

Dans l'ensemble ces maladies sont occasionnelles, sauf la Mosaïque du Gombo transmise par *Podagrica* sp. qui fait des colonies sur cette Malvacée et la Mosaïque jaune du Vigna transmise par *Ootheca mutabilis* (Sahlb.) qui est une espèce typiquement africaine inféodée aux Légumineuses.

Dans le cas du virus de la Panachure jaune du Riz, qui est endémique dans toute la zone tropicale, les vecteurs (13 espèces différentes) jouent un rôle important dans la mesure où ils apportent dans la rizière le virus qui, ensuite, peut se propager de plante à plante par contact ou bien par l'eau de la rizière. Donc dans ce cas, même si les populations de vecteur sont faibles et celui-ci peu efficace, il peut néanmoins y avoir diffusion rapide de la maladie.

III. — EPIDÉMIOLOGIE DE LA MOSAÏQUE AFRICAINE DU MANIOC. — Etant donné l'importance de cette culture et de cette maladie, nous avons entrepris l'étude de son épidémiologie en vue de déterminer quelle était l'importance relative des deux voies de transmission qui sont :

- transmission par les boutures,
- transmission par les Aleurodes.

Pour ce faire nous avons donc sélectionné et multiplié du matériel végétal indemne de symptômes de mosaïque puis nous observons comment se fait la recontamination de ces boutures en fonction du lieu, de la variété et du moment de plantation.

Les premières conclusions sont :

- que le choix des boutures est primordial pour obtenir une culture saine au départ ;
- que la réinfestation est proportionnelle à la pluviométrie du lieu ;
- que pour un lieu donné il y a de très grosses variations variétales, 10 à 100 % ;
- que pour un lieu donné il y a une variation du taux de recontamination en fonction du moment de plantation, donc en fonction du régime pluviométrique ;
- que le voisinage de plantes malades augmente la réinfestation de plantes saines.

Par conséquent en jouant sur tous ces facteurs il est envisageable de faire des cultures saines au moins pendant un temps assez long et donc d'augmenter considérablement la production de Manioc.

CONCLUSION. — Le nombre de viroses de plantes connues en Afrique tropicale est encore trop réduit pour avoir une opinion générale quant à la transmission par les Insectes de ces maladies. Toutefois, dès à présent, on peut dire que les principaux groupes de vecteurs du monde sont présents sur ce continent, certainement avec des importances relatives différentes. Les Pucerons sont, comme partout, les vecteurs majoritaires pour le nombre de maladies transmises mais aussi pour le nombre de plantes infectées. Les maladies transmises par mouche blanche, qui sont caractéristiques des régions tropicales, sont très importantes sur le continent africain, bien qu'elles soient encore mal connues. La Mosaïque africaine du Manioc qui en est l'exemple type commence à être étudiée du point de vue épidémiologique et les premiers résultats laissent penser que cette maladie n'est pas inéluctable.

REFERENCES

- FAUQUET (C.) & THOUVENEL (J.C.), 1980. — Maladies virales des plantes cultivées en Côte d'Ivoire. ORSTOM. Initiations et Documents Techniques, n° 46, 128 p.
- HARRIS (K.F.) & MARAMOROSCH (K.), 1977. — Aphids as virus vectors. Academic Press, 559 p.
- 1980. — Vectors of Plant Pathogens. Academic Press, 467 p.
- MARAMOROSCH (K.) & HARRIS (K.F.), 1979. — Leafhopper vectors and Plant Disease Agents. Academic Press, 654 p.

(ORSTOM, B.P. 51, Abidjan, Côte d'Ivoire).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE

EXTRAIT

1 AVRIL 1983
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 17216, ex 1
Cote : B