

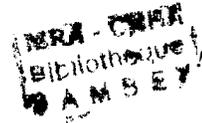
CN0101448
Doc H 230
NDI

-131-

Parasitica, 1995, 51(4)131-142

La maladie du rabougrissement de l'arachide: Caractérisation symptomatologique et sérologique de nouveaux isolats du peanut clump virus (PCV) du Sénégal ¹

M. NDIAYE ² & M. DOLLET ³
Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
LPRC CIRAD-ORSTOM



Résumé

Des inventaires réalisés en 1990 et 1992 au Sénégal ont démontré la large distribution du peanut clump virus, même dans des régions où l'arachide est cultivée pour la première fois. La distribution des plantes infectées et les symptômes varient selon les endroits. Vingt six isolats maintenus par greffage sur arachides saines ont été caractérisés par les symptômes induits après transmission mécanique sur diverses plantes, le type de particules virales et la réaction en DAS-, DAC- ou InDAS-ELISA avec un polyclonal et 8 anticorps monoclonaux anti-PCV. Une grande diversité a été mise en évidence et 6 groupes sérologiques dont 2 nouveaux ont été définis. Il n'y a pas de relation stricte entre le type sérologique, la possibilité de transmission mécanique, les symptômes induits et l'origine géographique des souches. Les divers groupes sérologiques sont présents dans la région de Bambey.

Introduction

La maladie du rabougrissement de l'arachide due au "peanut clump virus" (PCV) cause des pertes considérables de rendement de l'arachide en Afrique de l'Ouest et en Inde. REDDY et *al.*, (1988) indiquent que dans certains Etats de l'Inde des parcelles entières ont été abandonnées suite à leur infestation par le "Indian peanut clump virus". Au Sénégal plus de 30 % des parcelles expérimentales et semencières sont sévèrement infestées. L'importance de la maladie en milieu paysan en Afrique n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation précise.

Jusque vers les années 80, le "Clump" de l'arachide était mis en évidence dans les parcelles expérimentales et dans les champs situés autour de certaines stations de recherche. A partir de 1986, une prospection systématique des maladies virales de l'arachide a révélé la présence du virus dans la plupart des zones de culture de cette légumineuse (DOLLET et *al.*, 1993). La présence du virus dans la vallée du fleuve Sénégal est particulièrement préoccupante, car dans le cadre des aménagements hydro-agricoles sur le fleuve, les plans de développement prévoient la valorisation

¹ Reçu le 10 août 1995. Accepté le 3 décembre 1995

² ISRA, Centre National de Recherches Agronomiques, B.P. 53. Bambey, Sénégal

³ LPRC CIRAD-ORSTOM B.P. 5035, 34032 Montpellier Cédex 1, France (pour les demandes de tirés à part)

des surfaces inigables avec la culture de l'arachide de bouche et la production de semences de prébase et de base. Le développement et l'activité du vecteur *Polymyxa graminis* étant favorisés par l'humidité du sol (ADAMS & SWABY, 1988; MARRAITE *et al.*, 1988) d'une part et d'autre part le virus se transmettant par graine (THOUVENEL & FAUQUET, 1981; KONATÉ & BARRO, 1993), une propagation rapide de la maladie dans ces terres est très probable. Le contrôle du PCV s'avère ainsi un problème crucial à résoudre.

L'utilisation de cultivars résistants constitue le meilleur moyen de lutter contre les viroses transmises par les champignons. Or, dans le cas spécifique du "Clump", le criblage de 6000 génotypes d'arachide pour la résistance au virus n'a donné que des résultats insignifiants (REDDY *et al.*, 1988). La lutte repose donc actuellement sur des méthodes de diagnostic fiables, permettant notamment le contrôle des semences, des études épidémiologiques pouvant déboucher sur des méthodes phytotechniques judicieuses limitant la multiplication et le maintien du potentiel infectieux du sol, sur la création de nouveaux cultivars par génie génétique. Pour toutes ces stratégies il est indispensable de connaître la diversité de la population du PCV. Des différences dans les propriétés antigéniques des souches ont été mises en évidence, avec comme conséquence que les anticorps polyclonaux et monoclonaux développés ne reconnaissent qu'un nombre limité de souches de virus (HUGUENOT *et al.*, 1989). La technique de la sonde à cDNA apparaît comme une technique de diagnostic très fiable si elle se base sur des séquences de nucléotides conservés. Pour identifier ces séquences la caractérisation d'un grand nombre d'isolats est nécessaire.

Le présent travail s'inscrit dans cette perspective et vient en complément de l'étude sur la variabilité du PCV initiée au Laboratoire de Phytovirologie des Régions Chaudes (LPRC) du CIRAD-ORSTOM de Montpellier. Vingt cinq (25) isolats de virus collectés en 1990 et 1992 sont caractérisés sur la base des symptômes induits sur gamme d'hôtes et sur des critères sérologiques.

Matériel et méthodes

SOUCHES DE VIRUS

Des plants faibles d'arachide présentant des symptômes de "clump" (pieds rabougris avec de petites feuilles vert-foncé, mais aussi des pieds présentant des symptômes foliaires associés ou non à un nanisme) ont été prélevés dans diverses zones de culture de l'arachide du Sénégal en 1990 et 1992 (figure 1). Ils ont ensuite été acheminés immédiatement au LPRC du CIRAD-ORSTOM de Montpellier où les virus ont été multipliés et maintenus par greffage sur la variété 69-101 en cellules climatiques (26 - 29°C). A ces différents isolats ont été attribués des noms d'identification qui indiquent l'année d'échantillonnage, la zone de provenance et le numéro de l'échantillon.

SEROLOGIE

Des échantillons de tissus d'arachide et de *Chenopodium* infectés par les différents isolats sont analysés en InDAS-ELISA (indirect double antibody sandwich-enzyme linked immunosorbent assay) avec les anticorps monoclonaux de PCV (isolat 86 K₈₀) en DAC (direct antigen coating) et en DAS (double antibody sandwich)-ELISA avec des anticorps polyclonaux anti-isolat 86K₈₀.

Afin de pouvoir comparer les résultats des expériences menées sur ce virus, le protocole, les tampons et les réactifs décrits par MANOHAR *et al.* (1994) sont ceux utilisés pour le test InDAS-ELISA. Des 'témoins positifs' sont choisis parmi les membres des différents sérogroupes établis par ces auteurs.

L'antisérum anti 86 K₈₀ est testé en DAC-ELISA (HAMPTON *et al.*, 1990; Hobbs *et al.*, 1987) et en DAS-ELISA (CLARK & ADAMS, 1977; CONVERSE & MARTIN; 1990).

Résultats

DIAGNOSTIC EN MICROSCOPIE ELECTRONIQUE

L'observation au microscope électronique des extraits de tissus infectés a permis d'identifier les virus qui possèdent deux types de particules en bâtonnet, de longueur inégale et de diamètre compris entre 24 nm et 27 nm. Ces paramètres sont caractéristiques du PCV. Les extraits de plantes infectées par l'isolat 90 Ba₁₈ ont montré la présence de plusieurs particules filamenteuses en plus de quelques particules en bâtonnets. Tous les échantillons ne montrant pas des particules virales de type PCV ont été éliminés (tableau 1).

GAMME D'HOTES

Les symptômes observés sur arachides en champs sont très variables (tableau 5) et ceux obtenus par greffes sur arachide 69- 101 montrent une évolution.

Hormis 90 Ba₁₇, 90 Ba_{20a} et 90 Jica₇ tous les isolats ont induit sur *Chenopodium amaranticolor* des lésions locales chlorotiques et/ou nécrotiques avec ou non un jaunissement ou une nécrose des nervures (tableau 1). L'isolat 90 Ba₁₈ est transmis difficilement sur *Chenopodium* en provoquant des lésions chlorotiques. Les inoculations mécaniques de cet isolat sur d'autres espèces choisies arbitrairement n'ont pas provoqué de symptôme, excepté sur *Nicotiana benthamiana* où des symptômes de mosaïques et de "ringspots" très caractéristiques du PCV ont été observés (tableau 2). Seuls les isolats 90 Ba₁₇, et 90 Ba_{20a} n'ont pas induits de symptômes sur cette dernière espèce.

TABLEAU 1

Type de particules virales et de symptômes observés sur *Chenopodium amaranticolor* et *Nicotiana benthamiana* inoculés mécaniquement par différents isolats Sénégalais de PCV.

Type of virus particles and symptoms observed on Chenopodium amaranticolor and Nicotiana benthamiana after mechanical inoculation with various isolates from Senegal.

N*	Isolats localité	région	Type de particule	Symptomes sur chénopode	Tabac
90 Ba1	Bambey	Diourbel	bâtonnet	-	
90 Ba4b	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tn, jn	ms
90 Ba6b	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tn, nn	ms
90 Ba7	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tc, jn	ms
90 Ba9	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tn, jn	
90 Ba14	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tn, jn	ms
90 Ba17b	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tn, jn	ms
90 Ba18	Bambey	Diourbel	Flexueux + bâtonnet	tc	ms
90 Ba19	Bambey	Diourbel	bâtonnet	tn, nn	ms
90 Ba20a	Bambey	Diourbel	bâtonnet	-	
90 Faya3	Fayalar	Thiès	bâtonnet	ta, jn	ms
90 Jica4	Thiago	St-Louis	bâtonnet	tc, m	ms
90 Jica5	Thiago	St-Louis	bâtonnet	tn, jn	ms
90 Jica6	Thiago	St-Louis	bâtonnet	tc	ms
90 Jica7**	Thiago	St-Louis	bâtonnet	(tc, jn)	(ms)
90 Jica8	Thiago	St-Louis	bâtonnet	tc, jn	ms
90 K4	Kirène	Thiès	bâtonnet	tc	ms
90 Mbour2	Mbour	Thiès	bâtonnet	tn, jn	ms
90 Ndiol1	Ndiol	St-Louis	bâtonnet	ta, jn	ms
92 Ba7	Bambey	Diourbel	bâtonnet	ta, jn	ms
92 Khe1a	Khelkom	Fatick	bâtonnet	tc	ms
92 Khe1b	Khelkom	Fatick	bâtonnet	tc	ms
92 Mou3	Mouré	Fatick	bâtonnet	tc	ms
92 Mou4	Mouré	Fatick	bâtonnet	tc, jn	ms
92 Thia10	Thiago	St-Louis	bâtonnet	tc, jn	ms

* Le premier chiffre indique l'année de prélèvement 1990/1992. Les isolats Ba_n ont été prélevés à la station expérimentale de Bambey. Les codes Jica_n/Thia_n, Faya, K_n, Mbour_n, Ndiol., Khe_n et Mou., identifient les isolats provenant respectivement de Thiago, Fayalar, Kirène, Mbour, Ndiol, Khelkom, et Mouré; n désignant le numéro de l'échantillon.

** Les symptômes décrits sont le résultat de l'inoculation secondaire.
Jn = jaunissement des nervures; ms = mosaïque systémique; nn = nécrose des nervures;
ta = taches annulaires; tc = taches chlorotiques; tn = taches nécrotiques; - = rien observable

TABLEAU 2

Résultats des inoculations de 90 Ba 18 sur diverses plantes. Six plantes ont été inoculées par espèce/cultivar.

Reaction observed on various plants after mechanical inoculation by PCV isolate 90 Ba 18. Observations based on six plants per species/cultivars.

Espèce	Réactions
<i>Datura stramonium</i>	
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	+, LI
<i>Glycine max</i> cv IA-C8	
<i>Nicotiana benthamiana</i>	+, S
<i>Nicotiana clevelandii</i>	
<i>Nicotiana tabacum</i> Xanthi	
<i>Phaseolus vulgaris</i> cv. Top Crop	
<i>Phaseolus vulgaris</i> cv. Contender	
<i>Pisum sativum</i>	
<i>Vigna unguiculata</i> cv. Black eye	
<i>Vigna unguiculata</i> cv. CI 52	

= pas de réaction; + = sensible; LI = lésions locales; S = développement systémique

DÉTECTION SÉROLOGIQUE DES ISOLATS PAR DES ANTICORPS MONOCLONAUX (MCA)

Exceptés 90 Ba_{17b}, 90 Ndiol., 92 Mou., et 92 Thia₁₀, tous les isolats ont été détectés par un ou plusieurs MCA (tableau 3). L'anticorps monoclonal 8.2 a réagi avec le plus grand nombre d'isolats (19/25), par contre le MCA 44.1 n'a reconnu aucun des isolats collectés au Sénégal. Le profil de réaction des isolats envers les huit anticorps monoclonaux a permis de les classer en différents groupes sérologiques (Tableau 4). Au séro-groupe 1 appartiennent 5/7 des isolats prélevés sur arachide en culture irriguée (Tableau 5). Des isolats appartenant aux sérogroupes 2 et 4 de Manohar n'ont pas été rencontrés. Le séro-groupe 6 comprend 6 isolats qui sont détectés uniquement par l'anticorps monoclonal 8.2. Les sérogroupes 7 et 8 comptent un et deux membres et sont reconnus respectivement par les MCA 70.2 et 8.2, 17.2, 64.1, 70.2 et 75.1. Parmi ces 6 sérogroupes recensés, trois sont nouveaux d'après la classification de Manohar et al. 1993

TABLEAU 3

Réaction en DAS- et en InDAS-ELISA avec des anticorps polyclonaux et monoclonaux de l'isolat K 80 du PCV, d'échantillons d'arachide 69-10 1 et de chénopode inoculés par divers isolats de virus collectés sur arachide en 1990 et 1992 au Sthégal

Reaction of infected groundnut samples from Senegal with polyclonal and monoclonal antibodies against PCVK 80 isolate in DAS - and InDAS-ELISA

Isolats*	Anticorps								
	polyclonal (DAS-ELISA)			monoclonaux (InDAS-ELISA)					
	anti-K80	8.2	17.2	44.1	60.2	64.1	66.1	70.2	75.1
90 Ba ₁	++	+++	.	.	.	.	.	.	.
90 Ba _{4b}	+++	+++	+++	.	++	t++	+++	+++	+++
90 Ba _{6b}	+++	++	+++	.	.	t	.	+++	+++
90 Ba ₇	+++	.	.	.	.	.	.	++	.
90 Ba ₉	t t t	++	+++	.	++	+++	t	+++	++
90 Ba ₁₄	+++	++	+++	.	+	+++	++	+++	++
90 Ba _{17b}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90 Ba ₁₈	+	+	.	.	.	+++	.	.	.
90 Ba ₁₉	+++	+++	++	.	.	+++	.	t t t	+++
90 Ba _{20a}	+++	+++	+++	.	++	+++	+++	t t t	t t t
90 Fay ₂₃	+++	t u	++	.	++	+++	tu	+++	+++
90 Jica ₄	+++	+++	+++	.	++	+++	+++	+++	+
90 Jica ₅	+++	+++	+++	.	++	ut	+++	+++	t
90 Jica ₆	t t t	t t t	+++	.	++	t t t	tt	t u	+++
90 Jica ₇	+++	+++	ut	.	++	ut	+++	t t t	ut
90 Jica ₈	+++	t u	+++	.	++	+++	+++	+++	+++
90 K ₄	+++	+++	+++	.	++	+++	+++	+++	+++
90 Mbour ₂	+	+++	+++	.	+	.	++	+	.
90 Ndiol ₁	.	.	.	.	.	.	.	.	.
92 Ba ₇	++	+++	+++	.	+++	+++	++	+++	+++
92 Khe _{1a}	.	++	.	.	.	.	.	.	.
92 Khe _{1b}	.	++	.	.	.	.	.	.	.
92 Mou ₃	.	.	.	.	.	.	.	.	.
92 Mou ₄	.	+	.	.	.	.	.	.	.
92 Thia ₁₀	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88 Bag type ₂	0	+++	0	0	+++	0	+++	0	0
88 Mbour ₂	0	0	+++	0	0	0	+++	0	0
87 Thy.TG.N.	0	+++	0	.	0	+++	0	0	0
87 Thy.TGTA3	0	t t	0	0	0	0	+++	0	0
86 K ₇₉	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. sain	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ara. sain	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PBS-T	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* 88 Ba., 88 Mbour₂, 87 Thy.TG.N. et 87 Thy.TGTA3 sont des témoins positifs des divers sérogroupes de PCV établis par Manohar (1993). 86 K₇₉ est un représentant du séro groupe 5. +++ , ++ , + = mesures de A₄₀₅ supérieures à 0,40 ou comprises respectivement entre 0,40-0,30 et 0,30-0,25. . = absence de réaction (A₄₀₅ < 0,1 et 0 = non testé.

TABLEAU 4

Classification de 24 isolats de PCV sur la base de leur réaction en InDAS-ELISA avec 8 anticorps monoclonaux (d'après Manohar 1993).

Classification of 24 PCV isolates from Senegal on base of their reaction in InDAS-ELISA with 8 monoclonal antihodies.

Groupe sérologique	Isolat	Remarques
Sérogroupe 1	90 Ba _{4h} , 90 Ba ₉ , 90 Ba ₁₄ , 90 Ba _{20a} , 90 Faya ₃ , 90 Jica ₄ 90 Jica ₅ , 90 Jica ₆ , 90 Jica ₇ 90 Jica ₈ , 90 K ₄ , 92 Ba ₇	Détectés par les anticorps monoclonaux 8.2, 17.2, 60.2, 64.1, 66.1, 70.2, et 75.1
Sérogroupe 3	90 Mbou ₇	Détectés par les anticorps monoclonaux 17.2, 60.2, 66.1 et 70.2
Sérogroupe 5	90 Ba _{7h} , 92 Mou ₃ , 92 Thia ₁₀	Non détectés par aucun anticorps monoclonal
Sérogroupe 6	90 Bat, 90 Ndiol ₁ , 92 Khe _{1a} 92 Khe _{1b} , 92 Mou ₄	Détectés par l'anticorps monoclonal 8.2
Sérogroupe 7	90 Ba ₇	Détecte par l'anticorps monoclonal 70.2
Sérogroupe 8	90 Ba _{6h} et 90 Ba ₉	Détectés par les anticorps monoclonaux 8.2, 17.2, 64.1, 70.2 et 75.1

COMPARAISON SÉROLOGIQUE DES ISOLATS EN DAS- ET EN INDAS-ELISA

En InDAS-ELISA avec le MCA 60.2, les mesures de la densité optique à 405 nm ont donné des valeurs faibles, exceptés 92 Ba, et 88 Ba, type 2, (tableau 3). Les réactions ont été accompagnées de bruits de fonds importants. Dix huit isolats ont réagi en DAS-ELISA, alors que l'ensemble des MCA ont détecté 20 isolats. En DAS-ELISA, les isolats 90 Ndiol., 92 Khe_{1a}, 92 Khe_{1b}, et 92 Mou, n'ont pas réagi. Par contre tous ces isolats sauf 90 Ndiol, sont faiblement détectés par l'anticorps monoclonal 8.2. L'isolat 90 Ba 18 a été détecté faiblement en DAS-ELISA et en InDAS-ELISA avec l'anticorps monoclonal 8.2 et fortement avec l'anticorps monoclonal 64.1. 90 Ba_{17b}, 92 Mou., et 92 Thia₁₀ n'ont pas été détectés dans les différents tests ELISA.

Discussion

L'étude symptomatologique réalisée sur les échantillons prélevés en champ montre une grande variabilité des symptômes. Cette diversité ne saurait s'expliquer uniquement par l'intensité variable des symptômes due à une contamination plus ou moins tardive de l'arachide par différents isolats du virus. Il ne serait pas exclu que certaines infections soient induites par un mélange de variants du PCV.

Le test de transmission par inoculation mécanique des isolats 90 Ba₁ et 90 Ba_{20a} à des plantules de *Chenopodium amaranticodur* a donné de manière constante des

résultats négatifs. L'observation au microscope électronique a révélé des particules virales typiques du **clump** chez ces isolats qui ont, par ailleurs bien réagi en DAS- et en InDAS-ELISA avec l'anticorps monoclonal 8.2. Un autre prélèvement qui se transmet difficilement ou pas par inoculation mécanique *sur Chenopodium amaranticolor* est 90 Jica₇. Sur 4 essais de transmission utilisant 6 plantes par essai, (3 plantes en serre et 3 autres plantes en cellule climatique) une seule tache chlorotique a été obtenue. L'inoculation secondaire de cette tache à des chénopodes reproduit facilement les symptômes de PCV. Les isolats 90 Ba., 90 Ba_{20a} et 90 Jica₇, transférables sur arachide par greffe semblent perdre ou ne pas posséder la propriété d'être transmis mécaniquement *sur Chenopodium amaranticolor*. L'existence de tels isolats en conditions naturelles compliquerait d'avantage le suivi épidémiologique du PCV et la sélection de matériel résistant, car elle éliminerait un outil important de détection du virus qu'est l'indexage biologique (THOUVENEL *et al.*, 1976).

TABLEAU 5

Variabilité symptomatologique et sérologique et incidence des isolats de PCV collectés dans la vallée du Fleuve Sénégal
Variation in symptoms, incidence and serological properties among PCV isolates collected in Senegal River valley

Isolat	Symptôme sur arachide	sérogroupe	Incidence
90 Jica ₄	Pied touffu et rabougri, avec des feuilles petites (Clump typique)	1	Quelques pieds isolés
90 Jica ₅	Marbrure sur jeunes feuilles, Pas d'arabesque	1	Quelques pieds isolés
90 Jica ₆	Taches annulaires et arabesques sur jeunes feuilles	1	Plusieurs blocs de 6 lignes avec environ 70 % des plantes atteintes
90 Jica ₇	Mosaïque avec taches annulaires	1	pieds isolés
90 Jica ₈	Nanisme et arabesques	1	pieds isolés
92 Thia ₁₀	Arabesques et taches ocellées	5	pieds isolés

* Les échantillons Jica_n et Thia_n, identifient les isolats de virus provenant du périmètre irrigué de Thiago.

La différence de comportement au niveau du pouvoir pathogène, entre d'une part les isolats 90 Ba., 90 Ba_{20a} et 90 Jica₇ et les isolats type du PCV d'autre part, devrait être mise en relation avec la structure génique du PCV. Une telle étude aiderait à mieux cerner la variabilité génétique du PCV et à mettre en évidence les gènes liés à la virulence et au mode de transmission.

La plupart des isolats collectés au niveau du fleuve Sénégal semblent provenir de semences infectées, puisque constitués de pieds isolés présentant des symptômes. L'isolat 90 Jica₆ et les isolats de Bambey proviennent par contre de parcelles où

environ 70 % des plantes présentaient des symptômes de maladie. Une **étude** est initiée en collaboration avec l'unité de phytopathologie de l'université Catholique de Louvain, afin de mettre en évidence l'existence de *Polymyxa graminis* (THOUVENEL & FAUQUET, 1981; RATNA *et al.*, 1991) dans ces sols et de déterminer son rôle dans la transmission des différentes souches du PCV.

Les réactions sérologiques des différents isolats ont été étudiées par trois variantes du test ELISA. Dans l'ensemble le profil des réactions était similaire dans les trois méthodes. Les isolats qui n'ont réagi qu'avec l'anticorps monoclonal 8.2 n'ont pas été détectés en DAC- et en DAS-ELISA avec l'anticorps polyclonal. Ces résultats sont en adéquation avec les études de AL MOUDALLAL *et al.*, (1984) et de HUGUENOT *et al.*, (1989). Ces auteurs ont montré que le MCA 8.2 reconnaît un **épitope** conformationnel qui est détruit en DAS-ELISA par l'absorption de l'antigène par l'anticorps.

La variante DAC-ELISA s'est avérée très utile pour le suivi épidémiologique des maladies virales causées par le Tomato spotted wilt virus (TSWV), le Peanut mottle virus (PMV) et le Indian peanut clump virus (IPCV) et d'autres virus (HOBBS *et al.*, 1987 et NDIAYE *et al.*, 1993). Cependant dans les conditions de notre étude, cette méthode a identifié moins d'isolats de PCV que les autres méthodes. Par ailleurs des réactions non spécifiques, **rendant** peu fiables les résultats, ont été enregistrées (résultats non présentés).

Les méthodes sérologiques utilisant l'anticorps polyclonal et les **anticorps monoclonaux** de l'isolat du PCV K₈₀ ne permettent pas un diagnostic fiable de la maladie du rabougrissement de l'arachide, puisque au moins un cinquième des isolats n'a pas été clairement identifié. Ces résultats confirment ceux **déjà** rapportés par HUGUENOT *et al.*, (1989) et par MANOHAR *et al.*, (1994). Des anticorps monoclonaux polyspécifiques devront être testés pour la détection et l'identification sérologiques de ce virus.

Les tests d'inoculation mécanique sur gamme d'hôte ainsi que les analyses **sérologiques** n'ont pas mis en évidence une relation entre les zones géographiques et la distribution des différents groupes **sérologiques** du PCV. Cependant, ils indiquent qu'au Sénégal il existe divers isolats du PCV et qu'ils sont compliqués à analyser.

Remerciements

Une vive reconnaissance est due à l'ISRA et au CIRAD pour l'aide consentie à la réalisation de cette étude et au Pr. H. MARAITE qui a accepté de réviser ce document.

Summary

PEANUT CLUMP VIRUS (PCV): SEROLOGICAL AND SYMPTOMATOLOGICAL CHARACTERISATION OF NEW ISOLATES FROM SENEGAL.

Surveys of peanut viral diseases in Senegal during the rainy seasons of 1990 and 1992 showed a wide distribution of peanut clump virus. The virus was even identified on fields in the Senegal River and Fatick Regions, where peanut was grown for the very first time. The distribution and symptoms of infected plants differed according to the areas. Twenty six PCV isolates maintained by grafts on healthy peanut plants were characterised by induced symptoms on diverse hosts, type of viral particles, and DAS-, DAC-, or InDAS-ELISA with one polyclonal and 8 monoclonal antibodies anti-PCV. Six serological groups including three new ones were defined. No relationship was found between different serological groups, mechanical transmission properties, induced symptoms and geographical origin of the isolates. All serological groups are present in the area around Bambey.

Références bibliographiques

- ADAMS, M.J. & SWABY, A.G. 1988. Factors affecting the production and motility of *Polymyxa graminis* and their transmission of barley yellow mosaic virus (BaYMV). *Ann. appl. Biol.* **112**:69-78.
- AL MOUDALLAL, Z., ALTSCHUH, D., BRIAND, J. P. & VAN REGENMORTEL, M.H.V. 1984. Comparative sensitivity of different ELISA procedures for detecting monoclonal antibodies. *J. Immunological methods* **68**:35-43.
- CLARK, M.F. & ADAMS, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant virus. *J. Gen. Virol.* **34**:475-483.
- CONVERSE, R.H. & MARTIN, R.R. 1990. ELISA methods for plant viruses. In: *Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens: A Laboratory Manual*. K. Hampton, E. Hall, & S. De Boer, eds. American phytopathological Society, St. Paul, Mn:179-196
- DOLLET, M., DUBERN, J., WALIYAR, F. & MANOHAR, S.K. 1993. Distribution of peanut clump virus (PCV), a virus with high symptom variability. *Proceedings of the international working group of plant viruses with fungal vector, July 2.5-27, 1993 Canada* ed. C. Hiruki:147-152
- HAMPTON, R.O., ALBRECHTSEN, S.E. & MATHUR, J.B. 1990. Seed health (viruses) of *Vigna unguiculata* cultivars/selections from developing countries. *Seed Sci. Technol.* **20**:23-38.
- HOBBS, H.A., REDDY, D.V.R., RAJESHWARI, R. & REDDY, A.S. 1987. Use of direct antigen coating and protein A coating ELISA procedures for detection of three peanut viruses. *Plant Disease* **71**:747-749.
- HUGUENOT, C., GIVORD, L., SOMMERMEYER, G. & VAN REGENMORTEL, M.H.V. 1989. Differentiation of peanut clump virus serotypes by monoclonal antibodies. *Research in Virology* **1410**: 87- 102.
-

- KONATE, G. & BARRO, N. 1993. Dissemination and detection of peanut clump virus in groundnut seed. *Ann. Appl. Biol.* **123**:623-627
- MANOHAR**, S.K., DOLLET, M., DUBERN, J. & GARGANI, D. 1994. Studies on variability of peanut clump virus: symptomatology and serology. *J. Phytopathology* **143**:233-238
- MARAITE, H., GOFFART, J.P., & BASTIN, V. 1988. Development of quantitative method for assessment of *Polymyxa graminis* Led. inoculum potential in soil. In: *Integrated Crop Protection in Cereals* (Eds R. Carvalloro and K.D. Sutherland). A.A. Balkema: Rotterdam:259-266.
- NDIAYE, M., BASHIR, M., KELLER, K.E. & HAMPTON, R.O. 1993. Cowpea viruses in Senegal, West Africa; Identification, distribution, seed transmission, and sources of genetic resistance. *Plant Disease* **77**: 999- 1003.
- RATNA, A.S., RAO, A.S., NOLT, B.L., REDDY, D.V.R., VIJAYALAKSHMI, M., & McDONALD, O. 1991. Studies on transmission of Indian peanut clump virus disease by *Polymyxa graminis*. *Ann. Appl. Biol.* **118**:71-78.
- REDDY, D.V.R., NOLT, B.L., HOBBS, HA., REDDY, A.S. RAJESHWARI, R., RAO, A.S., REDDY, D.D.R. & McDONALD, D. 1988. Clump virus in India: isolates, host range, transmission and management. In: *Development in Applied Biology 2: Viruses with Fungal Vectors*. Eds J. I. cooper & M.J.C. Asher. Association of Applied biologist, Wellesbourne, U. K.:239-246.
- THOUVENEL, J.C., DOLLET, M. & FAUQUET, C. 1976. Some properties of peanut clump, a newly discovered virus. *Annals of Applied biology* **84**:3 1 1-320.
- THOUVENEL, J.C. & FAUQUET, C. 1981. Further properties of peanut clump virus and studies on its natural transmission. *Ann. Appl. Biol.* **97**:99-107.

Juin, 1996

Centre de Recherches Agronomiques
C.R.A. - 14000 - N'Djaména
Date: 20/06/97
N°: 825/97
S.A.I.