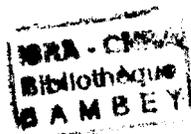


CA930039  
H200/1400  
NDI

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT  
RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES  
AGRICOLES ( ISRA )



DEPARTEMENT DE RECHERCHE  
SUR LES SYSTEMES ET CULTURES  
PLUVIAUX (DRCSP)

## RAPPORT ANNUEL 92-93

PAR  
MBAYE NDIAYE

Ngor DIAGNE et Ousseynou CISS

PATHO / LEGUMINEUSES

Février 1993

CNRA - BAMBEY - S.D.I	
Date	10 Juin 1993
Reçu	247/93
Mot-clé	
Destinataire	SAI

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE BAMBEY  
(CNRA)

## SECTION NIEBE

## **- CARACTERISATION DES VIRUS DU NIEBE**

Dans nos travaux précédents (Rapport annuel 1991), nous avons montré que l'élaboration de variétés résistantes aux virus ne pouvait se faire de façon empirique, en ignorant l'identité et les caractéristiques des virus contre lesquels on sélectionne. Aussi, l'étude suivante est consacrée à l'identification et à la caractérisation des virus du niébé au Sénégal.

### **II - Distribution des virus du niébé au Sénégal**

Des échantillons de niébé virosés ont été prélevés sur 37 champs en milieu paysans et en stations de recherches dans différentes régions du Sénégal. Ces échantillons ont été éprouvés avec les antisera de Blackeye cowpea mosaic (BICMV) et Cowpea aphid-borne mosaic (CABMV) potyvirus, Cowpea mosaic Comovirus (CPMV), Cowpea mottle carmovirus (CPMoV), cowpea sévère mosaic comovirus (CSMV), Cucumber mosaic cucumovirus (CMV), et Southern bean mosaic sobemovirus (SBMV). Deux anticorps monoclonaux (Agdia et II-197, Wang & Mink) sélectifs pour les potyvirus ont été aussi utilisés pour tester les échantillons. L'identification des virus était faite sur la base des techniques sérologiques : "double antibody sandwich enzyme linked immuno-sorbent assay" (DAS-ELISA) ou direct "antigen coating" (DAC-ELISA) ELISA.

### **2 - Isolats de virus et test de pathogénicité**

Cinq variétés de niébé les plus cultivées au Sénégal ont été inoculées par 4 prélèvements de virus, collectés de Kolda (VI et V2) et de Diourbel (VI 7 et V54). Les plantes inoculées ont été incubées en conditions naturelles. Des observations ont été faites sur l'incidence et la symptomatologie de la maladie tous les 15 jours, à partir du septième jour après inoculation jusqu'au 45ème jour après inoculation.

### **3 - Transmission des isolats du virus par la graine**

Des semences ont été récoltées sur ces plantes malades suite à l'inoculation avec des virus. Les graines ont été semées dans du sol stérilisé et les plantules cultivées en serre à l'abri des insectes. Le taux de transmission par la graine a été calculé sur la base du nombre total de plantules malades (plantules présentant des symptômes visuels et plantules sans symptômes mais dont l'extrait réagit en DAC-ELISA avec les antisera monoclonaux sélectifs pour les potyvirus).

Les différents isolats ont été séparés par inoculation sur *Chenopodium amaranticolor* et multiplication à partir d'une lésion locale sur 58-57 et sur Mougne.

#### **4 - Transmission par pucerons**

La transmission par pucerons des isolats de virus VI -1 et VI 7-14 a été testée en utilisant l'espèce *Aphis crassivora*. Les pucerons ont été élevés sur des plants sains de niébé dans des conditions contrôlées.

Les pucerons retenus pour les tests ont été maintenus à jeun pendant deux heures, puis déposés sur une feuille virosée pour une période d'acquisition de 3 à 4 min. Par la suite, par groupe de trois, ils ont été transférés doucement sur des plants sains du cultivar 58-57 (27 à 35 plants ont été inoculés avec chaque isolat du virus). Après 18 heures d'alimentation les pucerons ont été éliminés avec un insecticide et les plantes incubées en serre. Toutes les plantes ont été évaluées pour la maladie soit par observations des symptômes développés, soit par des analyses en DAC-ELISA.

#### **5 - Screening pour la résistance aux isolats du nouveau potyvirus**

Environ 35 entrées ont été éprouvées pour la résistance à cinq isolats (VI-I ; VI 7-2 , VI 7-1 4, V54-3 et V54-23) du potyvirus.

Des plantules âgées d'une semaine ont été inoculées au stade feuilles unifoliées par frottis avec du jus de plantes malades. 8 à 10 plants de chaque entrée ont été ainsi inoculés par chaque isolat. L'évaluation des entrées pour la résistance a été faite chaque semaine pendant 5 semaines après l'inoculation. Tous les plants ne présentant pas des symptômes ont été analysés par la méthode du DAC-ELISA.

#### **1 - Identification et distribution des virus du niébé**

Parmi les 66 échantillons prélevés dans cinq régions du Sénégal, 59 ont réagi positivement avec un ou plusieurs antisérums (Tableau 1).

Environ 52 % des échantillons étaient infectés avec CAbMV seul, ou en infection mixte avec CSMV ou SBMV. Aucun échantillon n'a réagi avec les antisera de BICMV, CMV et CPMV. Un échantillon prélevé à Diourbel contenait en infection mixte CSMV et CPMoV. Le SBMV du niébé a été identifié en infection mixte avec CAbMV sur un échantillon récolté à Louga. 21 échantillons ont réagi uniquement avec les antisera monoclonaux sélectifs pour les potyvirus.

CAbMV et les isolats du nouveau potyvirus sont les virus prédominants sur niébé au Sénégal. Ils sont présents dans toutes les régions sondées.

**Tableau 1 : Répartition des virus du niébé au Sénégal.**

Sites. prospectés	Nombre d'échantillons collectés*	Nombre d'échantillons avec réaction, testés en DAS ou en DAC ELISA avec les antisera de :							
		BICMV	CABMV	CSMV	CPMoV	CMV	CPMV	SBMV	McAb
Diourbel	28	-	10	5	1	-	-	-	11
Kolda	4	-	1	-	-	-	-	-	2
Louga	20		11	-	1	-	-	1	7
Tamba	10	-	9	-	-	-	-	-	1
Thiès	4	-	4	1	-	-	-	-	-
Total	66		35	6	2	-	-	1	21

- Absence de virus

\* 7 échantillons n'ont réagi avec aucun des antisera testés et 6 ont montré une infection mixe.

## 2 - Test de pathogénicité différentielle

Sur la base des tests sérologiques avec les antisera monoclonaux sélectifs pour les potyvirus, de la gamme d'hôtes, du type et de la sévérité des symptômes induits, cinq isolats du nouveau potyvirus ont été distingués (VI-1, VI 7-2, V17-14, V54-2 et V54-23).

L'incidence, l'indice de maladie et la transmission par semence ont été étudiées pour VI-1, V17-2, V17-14 et V54-23 (Tableau 2). L'incidence de la maladie était comprise entre 8 % et 100 %. Toutes les variétés testées ont été infectées par un ou plusieurs isolats. La lignée IS 86-283-15 (Diongoma) s'est révélée la plus résistante. Elle a été très peu sensible à VI -1 et VI 7-1 4.

Les observations sur les paramètres analysés ont été relativement identiques pour les études en plein champ et en conditions contrôlées.

Le taux de transmission par les semences des quatre isolats a varié entre 0 et 32 % (Tableau 2).

Le taux de transmission le plus élevé (32 %) a été enregistré chez 58-57 infectée par V17-14. Aucune transmission du virus par la graine n'a été observée chez la lignée IS 86-283-1 5. Les isolats VI -1 et V17-2 n'ont pas été transmis par Baye Ngagne, il en est de même pour les isolats V17-14 et V54-23 par Mougne.

Les isolats VI 7-1 4 et V54-23 sont très virulents. Il est probable que les semences des variétés sensibles hébergeant ces isolats n'ont pas germé du fait que les pieds **sévèrement** atteints ne produisent pas ou produisent des semences non viables. Ceci pourrait expliquer le faible taux de germination observé chez ces variétés.

### **3 - Transmission par pucerons**

Les études de la transmission de deux isolats (VI-1 et V17-14) du potyvirus sont consignés au tableau 3. Les deux isolats ont été transmis par Aphis craccivora par le mode non persistant. Le puceron s'est révélé un vecteur très efficace dans la transmission du virus (73 % à 100 %).

Compte tenu des vastes superficies de 58-57 emblavées chaque année au Sénégal et des pullulations de plus en plus fréquentes des pucerons, ces dix dernières années, les risques d'épiphytie sont réels.

### **4 - Criblage pour la résistance au nouveau "potyvirus"**

La réponse des cultivars/lignées de niébé à une inoculation mécanique avec les isolats VI-1, V17-2, VI 7-14, V54-3 et V54-23 est consignée au tableau 4. Sur les 35 entrées testées, TVu 401, TVu 402P2, TVu 1000, TVu 1016-1 et TVu 1582 sélectionnées à l'IITA et CV White Acre-BVR (sélectionnées aux U.S.A) se sont montrées résistantes à tous les isolats.

Ces entrées peuvent être utilisées dans des croisements pour introduire les gènes de résistance dans les variétés améliorées disponibles, d'autant plus qu'elles sont aussi résistantes pour la plupart des isolats de CABMV.

La comparaison du "nouveau" potyvirus avec d'autres potyvirus signalés sur niébé sera faite dans le but de vérifier l'appartenance de ce virus à des isolats d'un potyvirus déjà décrit ailleurs.

L'utilisation des variétés résistantes aux maladies est un moyen économique et pratique pour contrôler les maladies virales. Cette étude a permis d'identifier sept accessions de niébé résistants aux différents isolats du "nouveau" potyvirus. Ces accessions seront utilisées pour élaborer des variétés de niébé adaptées aux conditions du Sénégal, et résistantes aux principaux virus du niébé.

**Tableau 2 : incidence et transmission par les semences des isolats d'un nouveau potyvirus du niébé. Les plantules ont été inoculées au stade feuilles unifoliées et incubées en conditions naturelles.**

iso-lats de virus	Cultivars/ lignées	Inci-dence de la mala-lie	Indexe de la mala-die	Nbre de grains plan-téks	Nbre de grain. ger-mées	Nbre de plant. infes-tées	1 % de trans-mis./ grai-nes
V <sub>1</sub> -1	Baye Ngagne	100	100	50	37	1	3
	<b>Mouride</b>	61	156	50	41	0	0
	Diongoma	8	24	50	29	0	0
	Mougne	97	200	50	46	2	4
	58-57	100	288	50	46	6	12
V <sub>17</sub> -2	Baye Ngagne	100	192	100	46	0	0
	<b>Mouride</b>	47	76	100	37	0	0
	Diongoma	18	24	100	44	0	0
	Mougne	100	380	100	92	1	1
	58-57	55	120	100	83	7	8
V <sub>17</sub> -14	Baye Ngagne	81	176	50	35	0	0
	<b>Mouride</b>	50	84	50	40	2	5
	Diongoma	22	20	50	23	0	0
	Mougne	97	295	50	47	0	0
	58-57	93	168	50	43	13	32
V <sub>54</sub> -23	Baye Ngagne	86	168	50	27	0	0
	<b>Mouride</b>	88	172	50	40	2	5
	Diongoma	82	128	50	28	0	0
	Mougne	97	300	50	49	0	0
	58-57	89	276	50	44	1	2

**Tableau** : Transmission par pucerons (*A. crassivora*) des iso-lats V<sub>1</sub>-1 et V<sub>17</sub>-14 sur la variété 58-57

isolats du virus	Numéro de l'expé-rience	Nombre total de plants	Nombre de plants infec-tés	Taux de trans-mission
V <sub>1</sub> -1	1	26	19	78
	2	35	30	86
V <sub>17</sub> -14	1	28	28	100
	2	31	31	100

## II - CRIBLAGE POUR LA RESISTANCE AUX VIRUS ET AU CHANCRE

### BACTERIEN

Du fait de l'absence du sélectionneur pour raison de formation longue durée, l'appui à la sélection a consisté essentiellement à l'évaluation des lignées avancées (destinées aux essais préliminaires et avancés) pour la résistance au chancre bactérien et aux virus.

Les entrées ont été testées en serre pour la résistance au chancre bactérien et aux virus. 4 graines de chaque entrée ont été semées dans un pot contenant un mélange de sable et de fumier 3:1. Le semis a eu lieu le 26/02/92. Un mois plus tard les plantules ont été inoculées au chancre bactérien. La sensibilité/résistance des entrées a été mesurée par la sévérité des symptômes, estimée sur une échelle de 1 à 9 :

1 = Réaction immune et 9 = mort de la plante

Deux observations ont été faites le 7/04/92 et le 21/04/92. Seuls les résultats de la seconde observation sont présentés ici.

Sur la base des résultats du test de résistance au chancre bactérien, les lignées les plus résistantes ont été criblées aux virus et au chancre bactérien durant l'hivernage 1992.

Les tableaux suivants montrent les résultats des tests en serre.

Tableau 4 : Réaction des cultivars/lignées de niébé inoculés mécaniquement avec 5 isolats d'un nouveau potyvirus

Cultivars/lignées de niébé	Isolats de virus				
	V1-1	V17-2	V17-14	vs4 -3	vs4 -23
TVu 109P2	-	++	++	-	tt
TVu 196	+t	-	++	++	tt
TVu 347	-	++	-	++	
TVu 354	tt	++	++	++	tt
TVu 401	-	-	-	-	
TVu 402P2	-	-	-	-	
TVu 410	-	-	-	-	tt
TVu 984	tt	++	++	++	
TVu 1000	-	-	-	-	
TVu 1016-1	-	-	-	-	
TVu 1582	-	-	-	-	
TVu 2657	tt	++	++	++	tt
TVu 2740	tt	++	++	++	tt
TVu 3433	tt	++	-	++	tt
IT81D-1137	tt	++	++	++	+t
IS 86-275	tt	++	++	++	i-t
PI-251222	tt	++	++	++	tt
Bambeg 21	tt	-	-	++	tt
Serido		-	++	-	
White Acre BVR		-	-	-	
CBE 5	0	0	++	++	0
Srapea	0	0	-	-	0
Blue goose	0	0	-	-	0
Corona	0	0	-	-	0
Mopod	0	0	++	++	0
Texas Gream #	0	0	-	++	0
Texas Gream # 40	0	0	-	-	0
524 B	0	0	++	++	0
Mississippi Purple	0	0	++	++	0
Mississippi Silver	0	0	++	-	0
Magnolia	0	0	-	-	0
Knuckle purple hul	0	0	++	++	0
Worthmore	0	0	++	++	0
Bettergreen	0	0	-	-	0
UC:R 7964	0	0	+	++	0

résistant

tt sensible

0 non testé

Tableau 5 : Réactions au chancre bactérien des lignées destinées aux essais préliminaires 1. Les lignées qui composent ce premier groupe ont un rendement, potentiel compris entre 2,5 tonnes et 3 tonnes.

lignée N°	Score*	lignée N°	Score	lignée N°	Score
634	1/6	641	3/2-1/3	667	2/3-1/4
635	1/9-1/5-1/6	648	4/9	670	1/9-2/8-1/6
637	1/9-1/5-1/3-1/2	660	1/2-2/3	674	2/3-2/2
640	1/3-1/2-1/8	<b>666</b>	2/9-1/2-2/3	685	2/3-2/2
698	1/9-2/2-1/5	879	4/9	1006	3/9
706	1/3-1/4	880	3/8	1009	1/9-1/5-2/4
710	2/9-1/4	892	2/4	1015	4/9
713	3/2	901	1/6-1/7-1/8	1016	2/9-1/8-1/7
714	2/9-1/3	903	2/6-1/9	1321	4/9
723	2/2-1/3	909	4/2	504	2/8-2/9
<b>724</b>	2/2-1/3	911	2/6-3/9	283-15	3/2-1/4
730	1/9-1/7-1/6	913	3/9-1/7	686	4/2
756	1/9-2/3	915	3/9	688	2/3
758	4/9	941	4/9	690	2/2-1/6
761	1/3-2/2	942	2/9-1/8	695	3/2
764	1/4-2/2	950	3/3-1/2		
765	2/3	958	2/5-2/4		
779	2/2-2/4	962	1/7-3/3		
786	2/3-1/4-1/5	968	1/9-3/6		
796	4/9	974	4/2		
802	3/3-1/6	977	2/9-2/7		
812	3/2-1/3	979	1/6-1/5-1/7		
832	1/9-1/4	980	2/9-2/8		
833	2/8-1/9-1/7	986	3/9-1/7		
837	2/9-1/4	987	4/9		
849	1/9-1/7-1/5	991	3/2-1/3		
850	2/2-2/3	992	2/9		
852	1/9-2/5	995	2/9-1/6		
859	1/9-2/3-1/2	996	1/2-2/9-1/5		
864	3/9-1/2	997	3/9-1/6		
872	3/5	1001	4/9		
877	3/3	1002	2/6-1/4		
878	1/5-3/4	1003	1/9-3/3		

\* X/Y = X (nombre de plants) avec une sévérité Y

**Tableau 6 . Réactions au chancre bactérien des lignées destinées aux essais préliminaires 11. Ces lignées ont un rendement potentiel supérieur à 3 tonnes.**

li-gnée N°	Score	li-gnée N°	Score	li-gnée N°	Score	li-gnée N°	Score
644	1/9-1/8	<b>a56</b>	2/7	<b>899</b>	3/9-1/8	<b>935</b>	2/9
<b>649</b>	1/9-1/8-1/6	858	1/8-1/7-1/4	<b>900</b>	3/9-1-8	936	3/9
650	1/3	<b>863</b>	3/9	<b>904</b>	3/9	937	2/9
<b>658</b>	4/2	865	3/9	906	1/7-2/2	938	4/9
676	2/4-2/2	<b>866</b>	3/5-1/9	907	2/9-1/7-1/8	939	3/9
<b>778</b>	1/3-3/2	869	3/9	<b>910</b>	4/2	940	3/9
<b>779</b>	4/2	<b>a71</b>	2/9-2/8	<b>912</b>	3/9	944	4/9
703	2/9-1/7	<b>a73</b>	2/2-2/3	914	3/9	945	2/9-1/6
<b>709</b>	3/9	<b>a74</b>	2/9-1/7-1/3	916	1/9	947	3/9
744	3/2	<b>a75</b>	1/9-2/9	917	4/2	948	1/9-1/6-1/3
753	1/4-2/2	876	3/9	918	1/9-1/3	955	1/9-1/8
762	3/2	881	3/9	<b>920</b>	2/7	956	1/8-2/7
766	3/2	884	1/3-2/2-1/9	<b>921</b>	1/9-2/8-1/7	965	2/8
<b>781</b>	3/2	885	3/2	<b>922</b>	2/6-1/5	981	2/8
<b>786</b>	3/2	886	3/9	<b>923</b>	1/9-2/4	<b>983</b>	1/5
<b>795</b>	4/9	889	2/2	<b>925</b>	3/9	984	2/5
<b>a22</b>	2/9-2/9	890	3/9-1/3	<b>926</b>	4/9	<b>985</b>	2/5
<b>a30</b>	1/4-1/2	<b>891</b>	2/9-1/7-1/6	<b>927</b>	3/9	<b>988</b>	3/4-1/2
<b>a35</b>	4/2	893	1/9-1/7-1/6	<b>928</b>	3/9-1/7	<b>989</b>	2/9
<b>a40</b>	1/8-2/2	<b>894</b>	3/3	<b>929</b>	4/9	004	3/9
848	2/9-1/7	<b>896</b>	2/9-1/4	<b>930</b>	2/9-1/3-1/2	010	2/2
<b>a51</b>	2/3-1/2	<b>a97</b>	1/9-1/8	931	1/7-1/4-1/3	<b>012:</b>	2/9
<b>a55</b>	2/2-1/6	898	1/3-1/4-1/2	934	2/9	21	3/9
				283-15	4/2	504	1/9-1/9-1/5

Tableau 7 :Caractérisation des lignées prometteuses au niveau résistance au chancre bactérien et aux virus

	Réactions				
	X. Campestris PV, Vignicola	CABMV	V17-14	Maerua	CABMV+V17-14
641	++++	+++	+ ttt		
658	++	++	++++		
660	+	+++	ttt		
667	++	++++	-		
678	++	+++	+++		
679	+++	+	+++		
685	+	++++	++		
686	++	+++	+t		
688	+	+	tt-t		
690	+++	++	++		
695	+	+++	++		
713	++++	+	++++		
724	+		+++		
744	+	++++	++++		
753	++++	++++	++++		
761	t i +		++++		
762	t	-	++++		
764	t		tt		
765	t	+	t+		
766	+	++++	++++		
779		+	+		
781	++		!+++		
780	+++	++++	++++		

Tableau 7 (suite)

	Réactions				
	X. Campestris PV. Vignicola	CABMV	V17-14	Maerua	CABMV+V17-14
802	++	++++	tttt		
812	+	-	+		
835	++++	++++	+++		
840	t	++++	t		
850	tttt	++++	++++		
873	++	++	++		
885	+++	++++			
889	+++	+++	+		
894	++	+++			
909	+++	++	++		
917	+	+	+		
950		+	++		
974		++++	++++		
988	+++	++++	tttt		
1010	+++	++	+++		
B 21	++++	++	++		
58-57	+	++++	++++		

+ = Immune  
 ++ = Résistant  
 +++ = Modérément résistant  
 ++++ = Sensible  
 - = Donnée non disponible

Sur les 180 lignées testées seules les numéros 688, 765, 779, 917 et 950 sont immunes vis-à-vis du chancre bactérien et du CAbMV souche K (Tableaux 5, 6, 7). Les lignées 658 et 873 ont montré une bonne résistance envers ces deux maladies. Au total 13 % des lignées se sont révélés résistants au chancre bactérien et 7 % au CAbMV.

La caractérisation envers d'autres maladies et un criblage plus fin des plus intéressantes lignées seront effectués en collaboration avec le sélectionneur.

### **III - EPIDEMIOLOGIE DU CHANCRE BACTERIEN**

Cette étude initiée en 1991, avait montré le caractère explosif et la grande vitesse de propagation du chancre bactérien dans les conditions pluviométriques de la campagne agricole 1991.

Elle avait aussi permis une certaine compréhension de l'inefficacité de la pratique qui consistait à repérer et à détruire très tôt les plants malades dans les parcelles de multiplication.

Cette expérience est reconduite en 1992, afin de confirmer les résultats obtenus dans le site de Bambey, mais aussi de déterminer l'influence des pluies; sur la vitesse de propagation de la maladie et sur la qualité des semences produites.

Les essais ont été implantés à Bambey, Thilmakha et Louga. Le dispositif expérimental était identique à celui de la campagne 91. Le semis a eu lieu le 17/07/92 à Bambey, le 28/07/92 à Thilmakha et le 10/08/92 à Louga. Les inoculations ont été faites les 3/08/92, 24/08/92 et 4/09/92 à Bambey, Thilmakha et Louga respectivement.

A Louga, la faible pluviométrie (202 mm) enregistrée cette année, mais surtout la mauvaise répartition des pluies (Tableau 8) n'a permis aucune récolte sur niébé. La quasi totalité des pluies (160 mm) est tombée entre le 7/8 et le 1/9/1992. Pour la seule dernière décade d'Août il a été enregistré 113 mm de pluie. Ainsi aucune pluie n'a suivi l'inoculation du 4/09/92 à part les deux dernières pluies de Louga des 1 et 2 Octobre (26 mm). Ces conditions d'extrême sécheresse ont empêché le développement du chancre bactérien. Par contre elles ont favorisé le développement du *Macrophomina* qui a été très sévère dans l'essai.

Les incidences du chancre bactérien sont plus élevées à Bambey qu'à Thilmakha (Tableau 9). Dans les deux sites, seuls les traitements 1 / 1000 et 4 / 11000 diffèrent significativement au niveau  $P = 5 \%$ . Ces différences d'infestation ne se sont pas traduites par des différences de rendement. Concernant ce caractère aucune différence significative au niveau  $P = 5 \%$  n'a été révélé par le test. Cependant les rendements obtenus sont plus élevés à Bambey, dû principalement à la plus grande quantité d'eau tombée dans cette ville.

Tableau 8 : Données pluviométriques de la campagne 1992-1993. Valeurs décadaires des stations de Bambey, Thilmakha et Louga.

Sites et mois	Bambey				Louga				Thilmakha			
	Juil.	Août	sept.	Oct.	Juil.	Août	Sept.	oct.	Juil.	Août	sept.	oct.
1 au 10	0,8	2	69,6	6,2	1,6	18,6	38,3	28,5	4,5	00	35,5	18
11 au 20	29	61,8	12,5	00	4,3	28	1,7	00	7,5	21	1	00
21 au 30	41,5	112,1	4	00	4,8	76,3	0,4	00	41	86,5	00	00
Total mensuel	71,3	175,9	86,1	6,2	10,7	122,9	40,4	28,5	53	107,5	36,5	18
Total annuel*	341 mm				202,5 mm				227,5 mm			

\* Seules les pluies tombées à partir de Juillet ont été comptabilisées

Tableau 9 : Influence de la qualité des semences (taux de contamination des semences) sur le développement du chancre bactérien du niébé. Comparaison entre Bambey et Thilmakha

Traitement	Bambey			Thilmakha		
	Inci- dence %	Nb. pieds présent à à la récolte à l'ha	Rende- ment kg/ha	Inci- dence %	Nb. pieds présent à la récolte à l'ha	Rende- ment kg/ha
1 %	19,70	38 339	2 687	5,73	24 586	1 909
2 %	27,23	41 677	2 920	8,67	31 993	1 101
3 %	31,53	42 970	2 674	8,13	29 731	2 072
4 %	35,93	47 350	2 728	12,10	26 161	1 779
cv %	22,75	21,36	11,80	30,52	25,05	6,96
PPDS (5 %)	13	18 170	649	5,27	11 570	259

#### IV - PROSPECTION DE MALADIES VIRALES DU NIEBE

L'objectif des prospections est de répertorier les virus parasitant le niébé au **Sénégal**, d'identifier et de caractériser ceux d'importance économique afin de définir une stratégie de lutte contre ces pathogènes.

Dans le tableau 10 est consigné les sites prospectés et le type de virus identifié. L'identification était faite sur la base du test **ELISA**. Tous les échantillons ont été éprouvés contre les antisera de Blackeye Cowpea mosaic virus (**BICMV**), de cowpea aphid borne mosaic virus (**CAbMV**), de cowpea mottle virus (**CpMoV**), de cowpea mosaic virus (**CpMV**), de Southern bean mosaic virus (**SBMV**) et du nouveau potyvirus, isolat **V<sub>17-14</sub>** (en cours d'étude).

Tableau 10 : Distribution des virus du niébé

numéros l'iden- tif. des échant.	Lieu de prélèvement	Variétés échan- tillons	Réaction envers les antisera de =					
			BICMV	CAbMV	CpMoV	CpMV	SBMV	V <sub>17-14</sub>
1	Tamba	ND*	-	-	-	-	-	+
2	Tamba	"	-	-	-	-	-	+
3	Tamba	"	-	-	-	-	-	+
4	Tamba	"	-	-	-	-	-	+
5	Tamba	"	-	-	-	-	-	+
6	<b>Saré</b> Sadio (dpt. Kou- pantoum)	58-57	-	-	-	-	-	-
7	Sarré Sadio	"	-	+	-	-	-	-
8	Sarré Sadio	"	-	t	-	-	-	-
9	Sarré Sadio	"	-	t	-	-	-	+
10	Sarré Sadio	"	-	t	-	-	-	-
11	Keur Coumba Dia (Dpt. Kaffrine)	Walette	-	-	-	-	-	+
12	<b>K. Coumba</b> Dia	"	-	-	-	-	-	+
13	<b>K. Coumba</b> Dia	"	-	-	-	-	-	-
14	Boulel (Dpt. Kaffrine)	ND	-	-	-	-	-	-
15	Diounguel (Kaffrine)	ND	-	-	-	-	-	-
16	Diounguel	ND	-	-	-	-	-	-
17	<b>Panale</b> (Dpt. Kaffrine)	ND	-	t	-	-	-	-
18	Colobane (Dpt. Mbacké)	ND	-	-	-	-	-	-
19	Colobane	ND	-	-	-	-	-	+
20	<b>Sate</b> (Dpt. Mbacké)	ND	-	-	-	-	-	-
21	<b>K. Ibra</b> Maran (Dpt. <b>Louga</b> )	ND	-	t	-	-	-	+
22	<b>K. Ibra</b> Maran	ND	-	-	-	-	-	+
23	Quarack (Dpt. Louga)	ND	-	-	-	-	-	+

24	Quarack	ND		+	-	-	-	
25	Quarack	ND	-	+	-	-	-	+
26	Quarack	ND	-	-	-	-	-	+
27	Louga	ND	-	-	-	-	-	-
28	Coki (Dpt. Louga)	ND	-	-	-	-	-	-
<b>29</b>	Coki	ND	-	-	-	-	-	-
30	Coki	ND	-	+	-	-	-	+
31	Coki	ND	-	-	-	-	-	-
32	Coki	ND	-	-	-	-	-	-
<b>33</b>	Coki	ND	-	+	-	-	-	+
34	Ndiande (Dpt. Thiès)	ND	-	-	-	-	-	-
35	Ndiande	ND	-	+	-	-	-	-
36	Khombole	ND		+	-	-	-	+
37	Khombole	ND		-	-	-	-	+
38	Khombole	ND		-	-	-	-	+
39	Kaba (Dpt. Thiès)	ND		-	-	-	-	+
40	Kaba	ND		+	-	-	-	+
41	Bambey	ND			-	-	-	-
42	<b>Bambey</b>	ND		+	-	-	-	

## **V - CONTROLE CHIMIQUE DE LA CHENILLE POILUE DU NIEBE**

L'essai initié en 1991, avait montré une bonne efficacité de Marshal25 ST à la dose 2 kg/100 kg de semences à contrôler les populations de pucerons sur niébé. Cependant aucune des doses testées n'étaient pas à mesure de réduire les populations d'amsacta.

Durant la campagne 92, l'essai a été reconduit à Thilmakha et à Louga afin de confirmer les résultats de la première année mais aussi de tester l'action combinée du semis à sec et des traitements de semences. Les semis à secs démarrent environ 48 h plus tôt que les semis humides ; on espère de ce fait que les plantes dépasseront les stades critiques de sensibilité avant l'apparition de la chenille.

Les Amsacta n'ont pas apparu cette année dans les sites de Louga et de Thilmakha à cause de la pluie de Février, qui a provoqué le vol des papillons dont les larves n'ont pas pu s'alimenter par la suite. Aussi, l'essai sera reconduit en 1993.

## **VI - ESSAI DE CONTROLE BIOLOGIQUE DE LA CHENILLE POILUE PAR (*Bacillus turigiensis*)**

Plusieurs larves de lépidoptère sont parasitées diversement par des souches de *Bacillus turigiensis*. Une espèce pouvant être affectée sévèrement par une souche de la bactérie et insensible à une autre. Aussi l'objectif de cette expérience et de tester l'efficacité de la toxine de trois souches (IA, IC et II A) de *Bacillus turigiensis* à contrôler Amsacta *monoleyi*. Pour chaque souche trois doses (1 µg/ml, 5 µg/ml et 20 µg/ml de toxine) ont été testées.

Les cristaux de toxine de chaque dose ont été dissouts dans 50 ml d'eau distillée. Des jeunes feuilles de niébé fraîchement récoltées ont été humectées par la suspension. Le pétiole de la feuille a été placé dans une fiole contenant de l'eau distillé. Après séchage de la suspension, trois amsacta de stade III ont été déposés sur chaque feuille.

Les feuilles ont été renouvelées toutes les 24 h pendant 6 jours. Le nombre d'amsacta morts et leur comportement durant l'alimentation (arrêt de s'alimenter, tentative répétée de s'écarter des feuilles traitées...) ont été notés.

Il nous a été impossible de disposer de larves fraîchement écloses ; les amsacta n'étant pas apparu cette année dans les zones surveillées. Ainsi des larves de stade III collectées dans la zone de Thiès ont été utilisées dans cet essai. Dans un premier temps 5 amsacta étaient déposés sur chaque feuille trifoliée, mais celle-ci a été complètement consommée une heure plus tard. C'est pourquoi pour la suite de l'essai, trois amsacta par feuille ont été retenus.

Même en petit nombre la chenille poilue a détruit complètement les feuilles en 24 h. Aucun traitement n'a affecté ce dynamisme dans l'alimentation. Au contraire même des mues ont été observées. Jusqu'à la fin de l'expérience, aucun amsacta mort ou malade n'a été enregistré. L'état de surexcitation avec

tentative effrénée de s'éloigner des feuilles traitées, non plus n'a pas été observé.

Aux doses testées, les toxines des trois souches de *Bacillus turigiensis* se sont montrées inefficaces à contrôler la chenille poilue.

**SECTION ARACHIDE**

## **VII - CRIBLAGE POUR LA RESISTANCE AU MACROPHOMINA**

La pourriture noire de l'arachide causée par *Macrophomina phaseolina* est à la fois une maladie des semences et du sol. Le mycelium des semences d'une part et le mycelium et les sclérotés présents dans le sol, sur des débris végétaux divers d'autre part, sont les principales sources d'infection primaire. Les **températures élevées** (35°C) et les fluctuations extrêmes de l'humidité du sol favorisent le développement du champignon.

Ainsi donc cette maladie, considérée longtemps comme sans importance économique, cause des dégâts de plus en plus importants non seulement sur l'arachide, mais aussi sur le niébé, le mil et le maïs. Nous avons été interpellés cette **année** par plusieurs paysans et par des agents d'encadrement des **régions** de Diourbel, Thiès et du Sine Saloum sur l'ampleur des dégâts causés par cette maladie.

Un essai de criblage variétal a été implanté durant la campagne agricole 92-93, pour caractériser les **variétés** d'arachide les plus cultivées au Sénégal, du point de vue résistance à la maladie.

Les variétés 57-422, 73-30, 73-33, 55-437, Fleur 11 et **GC8-35** ont été testés dans la pépinière de maladie. Deux témoins (B21 variété de niébé) (non traités) ont été prévus. Les variétés ont été semées dans un dispositif bloc aléatoire complet à 4 répétitions.

Le semis en ligne a eu lieu le 17-07-92 avec la première pluie. Avant le semis, de l'engrais 6-20-1 0 en raison de 150 kg/ha a été épandu à la volée et suivi d'un hersage. Le sarclage et le binage ont été effectués à la demande.

Les observations ont porté sur l'incidence durant tout le cycle végétatif et sur la sévérité des symptômes et sur le rendement à la récolte.

**Tableau 11** : Réactions de variété d'arachide aux attaques de *Macrophomina*. Les réactions sont mesurées par l'incidence et la sévérité des attaques

Variétés	Date d'observations				% de pieds présents à la récolte du 23-10-92
	29/07/92	17/08/92	31/08/92	18/09/92	
55-422	31,36	32,72	36,34	90,74	33,74
73-30	18,10	21,54	28,29	71,30	47,27
73-33	24,95	26,53	29,84	65,74	46,91
55-437	20,00	21,20	29,95	75,93	45,59
Fleur 11	39,64	41,50	45,26	84,26	35,39
GC 8-35	30,61	31,64	35,68	96,30	41,74
B21+DBCP*	34,39	36,85	47,19	100	0
B21	29,70	33,63	38,87	100	0
cv %	16,49	8,51	18,98	6,77	-
PPDS	6,82	7,35	10,27	15,77	-

\* La parcelle du témoin traité a été traité au DBCP 30 l/ha le jour du semis.

PPDS (5 %) plus petite différence significative au niveau 5 % entre deux traitements.

Dès la seconde semaine après germination, excepté les variétés 73-30 et 55-437 (tableau 11) toutes les variétés se sont révélées aussi sensibles que les témoins. Il n'y a pas eu de différence entre le témoin traité et non traité. L'incidence de la maladie a accru avec le temps et a atteint chez toutes les variétés deux mois après semis un taux d'infection de plus de 70 %. Le plus grand nombre de pieds d'arachide infectés a été enregistré deux semaines après semis et entre la période du 31/08/92 au 18/09/92. Ces deux périodes correspondent aux stades Germination et Floraison. Ce sont les stades les plus sensibles à la maladie. Ce phénomène a été aussi observé chez le niébé.

A la neuvième semaine après semis, la relative résistance observée au début chez les variétés 7330 et 55-437 avait disparue. Ces variétés paraissent donc plus sensibles à la maladie au moment de la floraison.

Seulement 40 % de la population théorique était présent à la récolte, dont plusieurs individus étaient attaqués. Ces pieds pour la plupart n'ont pas produit des graines.

Depuis quelques années les conditions d'hivernage sont très favorables pour le développement du *Macrophomina*. Aucune variété vulgarisée au Sénégal n'est résistante à cette maladie. Les parcelles attaquées sont toujours complètement détruites.

Compte tenu de l'importance de la maladie, des tests de traitement du sol et des semences avec de nouvelles molécules active sont envisagés.

### **VIII - TRAITEMENT CHIMIQUE DU SOL POUR LE CONTROLE DU PEANUTCLUMP VIRUS (PCV)**

Jusqu'au début des années 80, la maladie du rabou-grissement ou Clump de l'arachide (PCV) était quasiment localisée dans les périmètres expérimentaux du CNRA de Bambey. Une série de prospections de maladies virales de l'arachide réalisées au Sénégal en 1986, 1987, 1988, 1990 et 1992 ont révélé que le PCV s'était disséminé dans tout le pays (Diongo, Richard Toll, Kolda, Diourbel, Ndoffane, Thyssé Caymor...). Le taux d'infestation des champs a été estimé visuellement entre 20 et 75 %. Les incidences les plus élevées ont été enregistrées dans les stations de recherches et dans les parcelles de multiplications de semences, ce qui est assez préoccupant puisque le virus se transmet par semences. Par ailleurs des baisses de rendement théoriques de 71 % ont été signalées.

Plusieurs éléments rendent délicats le contrôle du PCV: La transmission par le sol réalisée par un champignon (*Polymyxa graminis* Led), très répandu dans les sols du Sénégal, l'existence de plusieurs souches du virus provoquant des symptômes divers et souvent non reliées sérologiquement et l'ubiquité du virus (plusieurs espèces appartenant à des familles très différentes peuvent être attaqués par le virus).

Compte tenu de l'importance économique de l'arachide au Sénégal et des ambitions de développer cette culture sous irrigation, un programme de recherche collaborative entre l'ISRA et le CIRAD a été défini pour contrôler cette maladie de l'arachide. Dans ce programme il est proposé de mener les études suivantes : élaboration d'une méthode efficace et rapide de diagnostic du Clump (élaboration d'antiserum polyvalent pour des tests sérologiques), étude épidémiologique du PCV (recherche de plantes-réservoir, étude du rôle des différentes plantes de rotation dans la dissémination du virus, étude de la transmission par la graine des différents hôtes du virus) et lutte contre la dissémination du PCV (estimation du pourcentage de graines contaminées dans les lots de semences, thermothérapie des graines, traitements des sols infestés par des fongicides).

Les fonds nécessaires pour l'exécution de ce programme ambitieux ne sont pas encore disponibles, mais grâce à un financement symbolique de 10 000 FF du CIRAD, la collecte de souches du PCV à travers le Sénégal a pu continuer en 1992 et un essai de traitements nématicides visant à préciser l'action du DBCP et du carbofuran sur le virus et/ou sur son vecteur, initié.

En effet, des études antérieures menées au Sénégal (Merny et Mauboussin) ont montré que le traitement au DBCP réduisait fortement le nombre de pieds rabougris dans les parcelles traitées, mais il n'a pas été démontré si cela était une conséquence directe de l'action du produit sur le champignon ou de la stimulation du développement des plantes malades.

Les essais ont été implantés dans les périmètres du CNRA de Bambey sur une parcelle qui avait montré en 1991 un taux d'infestation par le Clump estimé visuellement à 50 %.

Le dispositif expérimental était un split-plot à 4 répétitions, le facteur principal étant constitué par les dates de semis et le facteur secondaire par les traitements du sol. Trois dates de semis (décalées de 10 jours) et deux produits (le némagon avec comme matière active le DBCP et le furadan avec comme matière active le Carbofuran) ont été expérimentés.

Le traitement au DBCP s'était effectué à l'aide d'un pal injecteur et le furadan enfoui à 15 cm de profondeur.

Le premier semis et les traitements du sol ont eu lieu le 18-07-92, le second et troisième semis le 27-07-92 et le 5-08-92. Chaque parcelle était semée avec 164 graines de la variété 55-437 et comprenait deux lignes utiles et des lignes de bordures.

Avant le semis, le sol a été cultivé à 25 cm de profondeur et de l'engrais 6:20:10 épandu à la volée à raison de 150 kg/ha et enfoui avec un hersage.

Des observations ont été faites sur la symptomatologie du virus et des tests biologiques (inoculation sur *Chenopodium amaranticolor*) et préparation de grilles pour observation au microscope électronique réalisés à partir de jus des plantes dites "cas douteux" (plantes ne présentant pas les symptômes typiques du PCV, mais qui accusent un développement fort réduit par rapport aux plantes saines). L'estimation du pourcentage de plantes infectées par le PCV a eu lieu 45 jours et 60 jours après semis et les parcelles, récoltées le 19-10-92 pour les premiers et second semis et le 2-11-1992 pour le troisième semis.

### **1 • L'influence des traitements nématicides sur les symptômes du PCV et sur le rendement en gousse de l'arachide**

Le traitement 30 kg de furadan à l'hectare a donné les meilleurs résultats (Tableau 12) en réduisant le nombre de pieds avec symptômes à 18 %. Cependant il n'y a pas eu de différence significative entre ce traitement et le traitement 30 l de némagon à l'hectare. Par contre le nombre de pieds d'arachide rabougris est moins important dans les parcelles traitées avec 12 l et 30 l de némagon à l'hectare.

Les rendements en gousses ont été de manière générale très faible à cause de la physionomie très déficitaire des pluies (314 mm) de l'hivernage 92 à Bambey. Néanmoins le traitement némagon 30 l à l'hectare a donné les rendements les plus élevés (823 kg/ha). La différence de rendement observé entre les traitements au DBCP et au carbofuran pourrait provenir du plus grand nombre de pieds rabougris enregistrés dans les parcelles traitées au furadan. En effet les pieds rabougris pour la plus part n'ont pas produit des graines.

**Tableau 12** : Effet des traitements nématicides sur le développement des symptômes du PCV et sur le rendement en gousses de l'arachide

<b>Symptômes du PCV</b>				
Produits et doses de traitement"	% de plantes présentant des symptômes type pied en salade	% de plantes* avec d'autre type de symptômes	% total de plantes malades	Rendement kg/ha
Témoin non traité	26.13	53.18	73.14	193.82
12l DBCD/ha	14.10	52.45	61.15	372.25
30 l DBCP/ha	13.88	12.98	21.65	822.76
15 kg carbofuran/ha	19.58	60.33	75.30	326.64
30 kg carbofuran/ha	16.46	9.75	18.25	540.18
C.V. %	26.93	26.92	19.98	28.18
PPDS (5%)	3.27	4.43	3.92	36.70

PPDS (5 %) : plus petite différence significative au niveau 5% entre <traitement pour un même critère analysé.

\* Dans cette catégorie entrent les plantes avec des symptômes foliaires (arabesques, cercles, tirets chlorotiques).

\*\* Toutes les parcelles ont été traitées le 18-07-92 et le premier semis a eu lieu au moment des traitements.

## 2 - EFFET DE LA DATE DE SEMIS SUR L'EFFICACITE DES TRAITEMENTS

### ANTICLUMP

Pour tous les critères analysés le semis effectué 20 jours après traitements, a donné les plus mauvais résultats (Tableau 13). L'efficacité des traitements à contrôler les symptômes du PCV est identique pour des semis faits au moment du traitement et 10 jours plus tard. Cependant pour une même quantité d'eau reçue, les semis précoces ont donné les meilleurs résultats.

**Tableau 13** : influence de la date de semis sur l'efficacité des traitements anticlump

Date de semis	% de plantes Rendement présentant des symptômes type pied en salade	% de plantes* avec d'autre type de symptômes	% total de plantes malades	ment kg/ha
18.07.92	17.76	31.33	45.76	684.48
27.07.92	14.73	26.24	38.84	420.58
0507.92	21.11	36.57	57.30	248.33
C.V. %	29.93	26.92	19.98	28.18
PPDS (5%)	3.45	4.33	4.55	30.36

PPDS (5 %) plus petit différence significative entre date de semis tous les traitements confondus.

\* Dans cette catégorie entrent les plantes avec des symptômes foliaires (arabesques, cercles, tirets chlorotiques).

### 3 - Tests biologiques et Leaf dip Method

Les résultats de ces tests ne sont pas disponibles à ce jour. Les analyses sont en cours et se font au Laboratoire et en serres.

Compte tenu de l'absence des résultats sur les analyses des "cas douteux" et sur l'étude de la microflore des sols traités, aucune conclusion ne peut être émise sur les questions en cours. Néanmoins il est évident que le traitement au DBCP 12 l/ha, vulgarisé au Sénégal pour contrôler les nématodes ne réduit pas les symptômes du PCV sur arachide. Une étude sur la corrélation entre le type de symptômes et la quantité et la qualité des semences est envisagée.

## IX - PROSPECTION DE MALADIES VIRALES DE L'ARACHIDE

Des échantillons d'arachide virosée ont été collectés de Khelkom Diourbel, Bambey et Thiago et acheminés au LPRC de Montpellier pour identification et caractérisation.

**A** Bambeý un taux de contamination par le Clump au moins de 20 % a été observé sur sorgho. Les plantes malades présentaient des symptômes foliaires typiques au PCV. Par ailleurs de nombreux pieds (des lignées entières) étaient rabougris, certains en plus avec des symptômes foliaires. Le premier diagnostic des symptômes d'arabesques jaunes a permis de confirmer l'infestation par le Clump.

**CONCLUSION.** La situation phytosanitaire **des légumineuses**(niébé et arachide) au Sénégal, du point de vue des viroses, mérite une attention plus grande. Si certains virus sont étudiés et des moyens de lutte efficace élaborés (rosette de l'arachide), d'autres par contre d'importance économique restent encore à identifier et à caractériser. Il en est ainsi de la frisolée grave chez le niébé induite par un virus se transmettant facilement, de plusieurs variantes de symptômes de type **TSWV** observés sur arachide...etc...Les pertes provoquées par ces pathogènes sont de loin non négligeables.