

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES D'UNE ÉTUDE DES PORTE-GREFFE D'AGRUMES AU MALI

A. DARTHENUCQ et J.Y. REY*

RÉSULTATS PRELIMINAIRES D'UNE ETUDE DES PORTE-GREFFE D'AGRUMES AU MALI

A. DARTHENUCQ et J.Y. REY (IFAC)

Fruits, Jul.-aug. 1974, vol. 29, n°7-8, p. 505-518.

RESUME - Au Mali, comme dans la majorité des pays africains de zone tropicale ou équatoriale, les agrumes cultivés jusqu'à une époque récente étaient soit «francs de pied» (la plupart), soit greffés sur limettier, parfois sur bigaradier.

L'IFAC a entrepris des essais pour définir quels sont, en conditions tropicales, les porte-greffe qui donnent non seulement développement végétatif et fruits de haute qualité, mais résistance la plus satisfaisante possible à la gommose, maladie provoquant des pertes importantes dans les vergers locaux.

Au Mali, on recommande actuellement comme porte-greffe : les citranges Troyer et Carrizo pour le pomelo, l'oranger et le mandarinier ; ces deux porte-greffe étant incompatible avec le citronnier, on utilisera pour celui-ci le *Citrus macrophylla*.

Des résultats concernant la lutte chimique contre la gommose sont également présentés, ainsi que les premières observations avec la résistance à cette affection de différentes associations porte-greffe/greffons.

L'agrumiculture malienne est longtemps restée extensive. Il s'agissait généralement de petits vergers familiaux ou de village dont le but principal était la consommation directe avec, les bonnes années, une vente du surplus sur le marché local.

Le développement des centres urbains, l'amélioration des transports, ont modifié cet état. Actuellement, des plantations à caractère intensif de plus en plus nombreuses sont réalisées dans un but souvent exclusivement commercial.

Dans les anciennes conditions de culture, l'importance du choix du porte-greffe était totalement méconnue et l'on assistait, impuissant, à la mort des arbres sans en connaître la cause et par conséquent sans chercher à y remédier. La plupart de ces vergers que l'on trouve dans les régions de Yanfoli la, Sikasso et Fari sont «francs de pied». Les petits vergers des banlieues urbaines sont le plus souvent greffés sur limettier ou sur bigaradier.

L'affection parasitaire qui crée au Mali le plus de dégâts est incontestablement à l'heure actuelle la gommose à *Phytophthora*.

Au Centre national de Recherches fruitières du Mali l'IFAC avait donc entrepris l'étude des porte-greffe d'agrumes qui donneraient les meilleurs résultats tant sur le plan sanitaire que sur ceux du rendement et de la qualité des fruits. Le premier essai a été mis en place en 1969, mais on peut, en 1973, au moment où s'est terminée la mission confiée à l'Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer, d'ores et déjà en tirer quelques enseignements.

CARACTÉRISTIQUES PÉDOCLIMATIQUES

La Station fruitière du Mali est située à 3 km du centre de Bamako sur les berges du Niger. La latitude est de 12°38'N, la longitude de 8°2'O, l'altitude de 331 m.

* - A. DARTHENUCQ - agronome IFAC
J.Y. REY, CNRF, Bamako (République du Mali).

Données climatiques (figure 1).

Le climat est caractérisé par une saison sèche bien marquée de six mois (novembre-avril) et par une courte saison des pluies (juin-septembre), la saison fraîche se situant de novembre à février.

Température.

Température moyenne élevée : 27,3°C de 1969 à 1973. La période la plus chaude correspond à la fin de la saison sèche en mars-avril-mai (on a relevé à cette période des températures maxima de 41°C).

Les mois les plus frais sont novembre-décembre-janvier et l'on a relevé des minima de 10°C.

Pluviométrie (tableau 1).

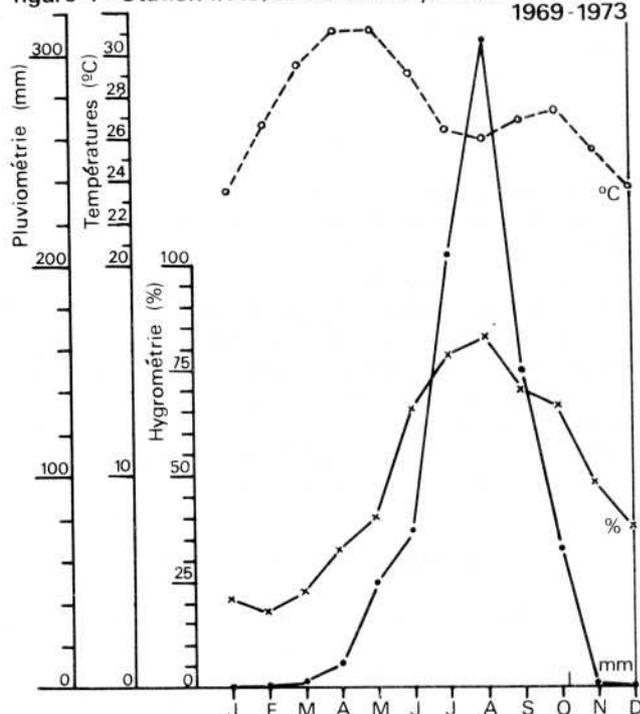
De 1969 à 1973 la pluviométrie à Bamako a été déficitaire puisque la moyenne annuelle est de 865,8 mm pour cette période alors que sur 30 ans (1931-1960) elle est de 1100 mm. La saison des pluies est bien marquée et centrée sur le mois d'août.

Hygrométrie.

La courbe de l'humidité relative suit celle des précipitations. En saison sèche l'air est très sec, de 10 à 15 p. cent d'humidité relative aux heures les plus chaudes.

Évaporation (PICHE).

L'évaporation est très élevée durant la saison sèche, 8 à 10 mm par jour avec des maxima de 16 à 17 mm.

figure 1 • Station IFAC, Bamako. Moyennes mensuelles 1969-1973

Les sols (avaient été étudiés par GODEFROY, 1967).

Profil.

Le sol de la station est assez homogène, de texture argilo-limono-sableuse.

0-30 cm sol brun-jaune-léger à brun, texture argilo-limoneuse, pas d'éléments grossiers. Horizon à structure continue d'aspect compact dur à très dur à l'état sec.

30-150 cm couleur bariolée (brun très pâle à 50 cm et gris léger vers 140 cm) avec taches rouilles. Texture argilo-limono-sableuse peu graveleuse. Structure continue.

Granulométrie.

Profondeur	0-20 cm	50-60 cm
sable grossier p. cent	2,5	5,6
sable fin p. cent	20,3	12,7
limon grossier p. cent	49,4	29,3
limon fin p. cent	13,3	9,4
argile p. cent	14,4	38,5
A+Lf	27,7	47,9
Lf+Lg	62,7	38,7
A+Lf+Lg	77,1	77,2
texture (triangle texture S. HENIN)	argilo-limoneuse	argilo-limono-sableuse

Analyse chimique (tableau 3).**Structure.****Porosité (p. cent).**

	micro	macro	total
0-20 cm	17	38	55
50-60 cm	26	27	53

Les rapports entre la micro et la macro-porosité étant bons, l'aération du sol est donc normale en sol ressuyé.

Perméabilité.

La mesure a été faite après une irrigation, en utilisant la méthode de PORCHET.

à 25 cm sol imperméable
à 50 cm sol peu perméable

Stabilité structurale.

L'indice de stabilité est médiocre :

Is 0 à 35 cm 5,6
Is 35 à 60 cm 4,5

Il y a donc une faible amélioration en profondeur.

TABLEAU 1 - Poste météo - Station IFAC - Bamako.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
températures moyennes 1969-1973	maxi	32,76	35,80	37,60	38,26	37,77	35,04	31,41	30,26	32,12	33,54	33,78	32,33
	mini	14,49	17,60	21,74	24,42	24,96	23,33	21,85	21,62	21,64	21,06	17,13	15,13
	moy.	23,62	26,70	29,67	31,34	31,36	29,18	25,63	25,94	26,88	27,30	25,45	23,73
températures moyennes du sol 1969-1973	10 cm	23,09	23,99	31,20	33,25	33,03	31,35	30,64	29,49	30,22	30,74	28,67	25,60
	20 cm	24,06	25,39	29,27	31,60	32,73	31,11	29,04	28,35	29,20	28,61	26,50	23,35
	50 cm	24,40	26,18	29,30	31,36	32,51	31,26	29,72	28,68	29,00	28,84	27,44	25,69
hygrométrie moyenne p. cent	maxi	28,3	22,7	29,5	44,6	52,6	83,5	93,8	97,0	97,0	89,4	71,8	55,2
	mini	14,0	13,1	15,3	22,7	27,8	47,9	63,8	68,1	62,8	43,6	25,9	21,9
	moy.	21,2	17,9	22,4	33,6	40,2	65,7	78,8	82,5	70,9	66,5	48,8	38,5
pluviométrie en mm moyenne 1969-1973		0	0,8	2,7	11,5	52,7	73,4	204,1	305,0	149,5	65,3	0,8	0
évaporation en mm (PICHE)		283,5	295,2	357,6	313,6	248,5	164,6	89,2	66,6	78,1	132,0	178,4	225,6

TABLEAU 2 - Pluviométrie - Station IFAC - Bamako.

Année		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1969	hauteur (mm)				1,6	47,2	93,5	214,9	267,2	161,8	137,2			923,4
	nombre jours				1	5	14	17	15	13	12			77
1970	hauteur (mm)			25,4	3,5	112,4	82,7	208,2	174,8	138,9	43,5			789,4
	nombre jours			2	2	4	7	17	18	11	6			67
1971	hauteur (mm)		4,0	6,1	10,2	8,9	59,9	312,4	459,2	119,5	5,2	3,5		988,9
	nombre jours		1	2	3	5	11	18	22	11	2	1		76
1972	hauteur (mm)			5,2	39,6	35,9	81,6	161,4	226,7	109,1	46,0			705,5
	nombre jours			2	5	11	15	17	17	13	7			87
1973	hauteur (mm)				2,9	59,2	49,4	123,8	397,2	118,2	47,9			798,6
	nombre jours				2	7	8	16	20	8	2			63

PRÉSENTATION DES ESSAIS PORTE-GREFFE AU MALI

Essais porte-greffe standard. Mise en place 1969 - Bamako.

- pomelo «Marsh» AG - ML - S - 7

10 blocs incomplets

4 répétitions de 5 traitements de 3 arbres

bigaradier

citrange 'Troyer'

mandarinier 'Cléopâtre'

Citrus taiwanica

citrange 'Carrizo'

soit 12 arbres observés par traitement.

- oranger «Pineapple» AG - ML - S - 8

idem pomelo «Marsh».

- citronnier «Euréka» AG - ML - S - 9

10 blocs incomplets

4 répétitions de 5 traitements de 3 arbres

bigaradier

citrange 'Troyer'

mandarinier 'Cléopâtre'

Citrus taiwanica

Citrus macrophylla

soit 12 arbres observés par traitement.

- limettier «Mexicain» AG - ML - S - 10

idem citronnier «Euréka».

- mandarinier «Dancy» AG - ML - S - 11

10 blocs incomplets

4 répétitions de 3 traitements de 3 arbres

bigaradier

citrange 'Carrizo'

mandarinier 'Cléopâtre'.

Le quatrième traitement prévu, citrange 'Troyer', a été greffé par erreur en élémentinier, sauf un arbre qui est en mandarinier «Dancy».

Essais porte-greffe concernant le *Citrus volkameriana*

Mise en place en 1971 sur l'annexe de Baguinéda.

- oranger «Pineapple» - limettier «Mexicain»

- tangelo «Orlando».

2 porte greffe

citrange 'Troyer'

Citrus volkameriana

En alternance dans les deux sens, 12 arbres observés par porte-greffe, sauf pomelo «Marsh» où 15 arbres par porte-greffe sont observés.

TABLEAU 3 - Station IFAC Bamako. Caractéristiques chimiques du sol des essais porte-greffe 1969.

Parcelle ▶	pomelo Marsh				o. Pineapple		c. eureka		l. Mexicain		m. Dancy	
	cuvette		extérieur		0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	30-55 cm
Profondeur (cm)	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	0-55 cm	0-30 cm	30-55 cm
gravier p. cent	2	1	4	1	2	2	2	4	3	4	2	1
Eléments organiques :												
C total p. cent	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3
N.O. total "	0,8	0,4	0,8	0,4	0,7	0,5	0,7	0,5	0,8	0,6	0,9	0,6
N total "	0,4		0,4		0,4				0,4		0,4	
C/N	11		11		12				13		12	
Complexe absorbant												
Ca échang. mé/100 g	2,5	2,2	3,0	2,4	1,8	2,0	1,5	1,6	2,1	2,2	2,9	3,1
Mg	1,1	1,5	1,2	1,5	0,9	1,4	0,8	1,2	0,9	1,3	1,2	1,4
K	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Somme	3,8	3,8	4,3	4,1	2,9	3,6	2,5	3,0	3,2	3,7	4,4	4,7
Capacité de fixation (T) mé/100 g	5,1	5,9	5,6	6,5	4,8	6,6	4,1	6,1	6,1	6,1	6,0	7,0
Coefficient de saturation p. cent	75	64	76	65	59	55	62	50	62	60	74	66
Ca/T p. cent	49	36	34	38	36	30	36	26	41	37	49	44
Mg/T p. cent	23	25	21	24	19	22	10	21	13	21	20	20
K/T p. cent	3,6	2,4	3,6	3,7	3,7	2,6	5,8	3,0	3,7	3,1	4,7	2,7
pH (pâte saturée)	6,0	5,6	6,2	5,6	5,4	5,3	5,6	5,0	5,7	5,4	6,0	6,0
P ₂ O ₅ assim. p. cent (citrique)	0,07	0,01	0,05	traces	0,01	traces	0,02	0	traces	traces	traces	0

- citronnier «Eureka».

2 porte-greffe

*Citrus volkameriana**Citrus macrophylla*

En alternance dans les deux sens (15 arbres observés par porte-greffe).

Essai porte-greffe linettier à Sikasso.

(Première date de plantation 1971).

- dispositif : Carré latin - Cochran and Cox.

5 répétitions 3 arbres par parcelle élémentaire

5 traitements 1) citrange "Troyer"

- 2) *Citrus volkameriana*
- 3) *Citrus macrophylla*
- 4) bigaradier
- 5) limettier de semis
(citronnier 'Gallet').

Il est à signaler que le traitement 3 n'a pu être mis en place à la date prévue et que l'on ne peut donc le comparer aux quatre autres traitements.

Pour tous ces essais, les observations portent sur : la croissance du tronc et de la frondaison, la floraison, les récoltes, l'état sanitaire des arbres.

Tous les essais sont conduits de la même manière, de façon à pouvoir éventuellement les comparer entre eux.

- gyrobroyeur en hivernage,
- pulvérisateurs à disques - une fois avant, une fois après la saison des pluies,
- irrigation à la cuvette, 60 mm par semaine (ou tous les 10 jours selon l'époque),
- pratique de la double cuvette,
- fumure : 100 g N, 40 g P₂O₅, 40 g K₂O par arbre et par année d'âge, épandue sous forme solide dans la cuvette.

COMPARAISON DE LA CROISSANCE ET DE LA PRODUCTION EN FONCTION DU PORTE-GREFFE

Essais porte-greffe standard Bamako.

Dans le tableau 4 récapitulatif, nous avons fait figurer les mensurations effectuées chaque année dans ces essais au mois de décembre.

Sa lecture confirme que les plants n'étaient pas homogènes à la plantation.

En plus de la présentation des valeurs réelles et afin de faciliter la lecture des tableaux qui suivent, nous avons, dans chacun d'eux, pris les valeurs relatives au bigaradier en 1969, égales à 100 ; les autres chiffres sont calculés en fonction de cette nouvelle base. Pour chacun d'eux la base est différente, puisque les valeurs réelles servant de base ne sont pas les mêmes, pour chaque variété greffée et type de mensuration.

Pour le pomelo 'Marsh', la croissance des arbres à trois ans est la plus importante, lorsque les arbres sont greffés sur citrange 'Troyer' et citrange 'Carrizo' et à un degré moindre sur bigaradier. Le mandarinier 'Cléopâtre' et surtout le *Citrus taiwanica* laissent apparaître une croissance nettement inférieure.

Pour l'oranger 'Pineapple', le citrange 'Carrizo' et le citrange 'Troyer' sont les porte-greffe qui induisent le plus grand accroissement des arbres, tant en hauteur qu'en circonférence du tronc. Les arbres greffés sur mandarinier 'Cléopâtre' ont une croissance moindre, elle est la plus faible chez ceux greffés en *Citrus taiwanica* et en bigaradier.

Les orangers ayant un trop faible développement, nous ne leur avons pas fait subir l'arrêt d'irrigation. En conséquence, ils n'ont pas fructifié.

Les citronniers 'Euréka' greffés sur *Citrus macrophylla* et un peu moins, sur bigaradier, sont ceux qui présentent la meilleure croissance.

L'incompatibilité entre le citrange 'Troyer' et le citronnier 'Euréka' a été confirmée dans cet essai. Ce porte-greffe est donc à rejeter pour cette espèce. Nous avons pu observer également une mauvaise affinité entre le mandarinier 'Cléopâtre' et le citronnier 'Euréka'.

Avec cette combinaison, il y a formation d'un bourrelet au niveau du point de greffage. De plus, la circonférence du greffon est nettement supérieure à celle du porte-greffe, sans que ce phénomène n'atteigne l'ampleur des disproportions que l'on observe entre les deux parties du tronc des citronniers 'Euréka' greffés sur citrange 'Troyer'. La végétation des arbres n'a pas l'air d'être affectée par cette anomalie (tableaux 9 et 10).

Le *Citrus macrophylla* et, à un degré moindre le citrange 'Troyer' induisent les meilleures croissances du limettier 'Mexicain'. Le bigaradier donne aussi des résultats satisfaisants.

Dès la troisième année, les arbres greffés sur *Citrus macrophylla* ont eu une production nettement supérieure aux autres. Ce résultat s'est confirmé au cours de la quatrième année puisqu'ils ont produit, en moyenne, 35,3 kg de plus que ceux greffés sur citrange 'Troyer'.

Il s'avère donc que, tant en ce qui concerne la croissance des organes végétatifs que la production, le *Citrus macrophylla* est actuellement un des porte-greffe les plus prometteurs pour le limettier 'Mexicain' cultivé au Mali. Le citrange 'Troyer' est celui qui, dans cet essai, donne après le *Citrus macrophylla* les meilleurs résultats.

Cet essai est incomplet puisque les mandariniers 'Dancy' greffés sur *Citrus taiwanica* n'ont pas été mis en place et que seul, un mandarinier 'Dancy' a été greffé sur citrange 'Troyer'. Les onze autres plants de citrange 'Troyer' ont été greffés en clémentinier.

Des trois porte-greffe comparables, il apparaît actuellement que le citrange 'Carrizo' est celui qui induit la meilleure croissance du mandarinier 'Dancy' et que le bigaradier est celui qui donne les plus mauvais résultats.

Essais porte-greffe concernant le *Citrus volkameriana*.

Les seules mesures qui ont été réalisées en décembre 1971, trois mois après la plantation, ne concernent que la hauteur des arbres greffés. Nous ne pouvons donc utiliser que ce critère comme élément de comparaison entre les porte-greffe.

Les données du tableau 16 montrent que les différences observées en 1971 en faveur du *Citrus volkameriana*, par rapport au citrange 'Troyer', se retrouvent en 1972 pour le tangelo 'Orlando' et le limettier 'Mexicain'.

Par contre, pour le mandarinier 'Dancy' et surtout le pomelo 'Marsh' la croissance des arbres greffés sur citrange 'Troyer' est supérieure à celle des plants greffés sur *Citrus volkameriana*.

TABLEAU 4 - Essai porte-greffe Bamako - mensurations en cm.

	Nbre arbres observés	hauteur				circonférence porte-greffe				diamètre frondaison		
		1969	1970	1971	1972	1969	1970	1971	1972	1970	1971	1972
pomelo 'Marsh'												
bigaradier	11	76	141	230	285	4,6	14	26	35	148	262	366
citrange 'Troyer'	12	105	204	276	335	5,5	19	30	44	193	284	392
citrange 'Carrizo'	12	106,5	198	294	329	5,5	17	29	45	185	284	378
<i>Citrus taiwanica</i>	12	128,3	187	249	294	6,3	17	27	41	169	271	352
mandarinier 'Cléopâtre'	12	135,5	208	272	307	7	18	26	38	207	301	384
oranger 'Pineapple'												
bigaradier	12	78	106	200	260	2	8	16	28	91	187	264
citrange 'Troyer'	12	90,8	183	257	325	4,2	15	25	38	150	230	293
citrange 'Carrizo'	12	86,7	168	262	342	3,9	13,5	24	39	144	219	294
<i>Citrus taiwanica</i>	9	52	87	159	255	2	7	15	28	60	147	234
mandarinier 'Cléopâtre'	11	104	170	235	310	5,5	15,5	24	37	161	242	322
citronnier 'Eureka'												
bigaradier	12	136,7	262	348	402	7,7	19	28	42	182	307	433
citrange 'Troyer'	12	129,3	234	314	379	8,1	19	28	38	159	266	343
<i>Citrus taiwanica</i>	12	149,7	219	312	351	6,8	18	27	41	169	293	386
mandarinier 'Cléopâtre'	12	139,4	247	332	387	6,5	18	26	40	181	326	443
<i>Citrus macrophylla</i>	12	167,5	291	383	435	8,6	21	32	47	217	381	506
limettier 'Mexicain'												
bigaradier	12	85	151	252	336	2	11	22	32	145	267	392
citrange 'Troyer'	12	112,3	230	315	366	5,8	20	32	45	188	335	442
<i>Citrus taiwanica</i>	12	126,6	223	305	338	6,2	18,5	26	39	192	312	416
mandarinier 'Cléopâtre'	12	71	190	285	305	3,1	14	24	32	174	327	418
<i>Citrus macrophylla</i>	12	144,4	278	337	471	7,2	21	30	39	232	386	461
mandarinier 'Dancy'												
bigaradier	12	58,8	111	266	319	2	7,5	16	28	80	191	305
citrange 'Troyer'	1	125	280	290	325	6	19	33	43	210	290	450
citrange 'Carrizo'	11	69,7	172	309	357	2,3	12	22	36	119	221	360
mandarinier 'Cléopâtre'	12	79,6	220	314	359	2,8	13,5	23	34	160	222	383
clémentinier												
citrange 'Troyer'	11	95,6	228	309	331	4,4	17	30	42	148	236	335

POMELO 'MARSH'.

TABLEAU 5 - Comparaison des accroissements de la hauteur des arbres (en cm pour les valeurs réelles).

Porte-greffe	1969		1972		différence de croissance	
	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée
bigaradier	76	100	285	375	209	275
citrange 'Troyer'	105	138	335	441	230	303 +
citrange 'Carrizo'	106,5	140	329	433	222,5	293
<i>Citrus taiwanica</i>	128,3	169	294	387	165,7	218 -
mandarinier 'Cléopâtre'	135,5	178	307	404	171,5	226

TABLEAU 6 - Comparaison des accroissements de la circonférence des troncs des porte-greffe

bigaradier	4,6	100	35	761	30,4	661 -
citrange 'Troyer'	5,5	119	44	957	38,5	838
citrange 'Carrizo'	5,5	119	45	978	39,5	858 +
<i>Citrus taiwanica</i>	6,3	137	41	891	34,7	754
mandarinier 'Cléopâtre'	7	152	38	826	31	674

ORANGER 'PINEAPPLE'

TABLEAU 7 - Comparaison des accroissements de la hauteur des arbres (en cm pour les valeurs réelles).

Porte-greffe	1969		1972		différence de croissance	
	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée
bigaradier	78	100	260	333	182	233 -
citrange 'Troyer'	90,8	116	325	417	234,2	301
citrange 'Carrizo'	86,7	111	342	438	255,3	327 +
<i>Citrus taiwanica</i>	52	67	255	327	203	260
mandarinier 'Cléopâtre'	104	133	310	337	206	264

TABLEAU 8 - Comparaison des accroissements de la circonférence des troncs des porte-greffe

bigaradier	2	100	28	1400	26	1300 -
citrange 'Troyer'	4,2	210	38	1900	33,8	1690
citrange 'Carrizo'	3,9	195	39	1950	35,1	1755 +
<i>Citrus taiwanica</i>	2	100	28	1400	26	1300 -
mandarinier 'Cléopâtre'	5,5	275	27	1850	21,5	1575

CITRONNIER 'EUREKA'

TABLEAU 9 - Comparaison des accroissements de la hauteur des arbres (en cm pour les valeurs réelles).

Porte-greffe	1969		1972		différence de croissance	
	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée
bigaradier	136,7	100	402	294	265,3	194
citrange 'Troyer'	129,3	94	379	277	249,7	183
<i>Citrus taiwanica</i>	149,7	109	351	257	201,3	148 -
mandarinier 'Cléopâtre'	139,4	102	387	283	247,6	181
<i>Citrus macrophylla</i>	167,5	122	435	318	267,5	216 +

TABLEAU 10 - Comparaison des accroissements de la circonférence du tronc des porte-greffe

bigaradier	7,7	100	42	454	34,3	445
citrange 'Troyer'	8,1	105	38	494	29,9	389 -
<i>Citrus taiwanica</i>	6,8	88	41	532	34,2	444
mandarinier 'Cléopâtre'	6,5	84	40	519	33,5	435
<i>Citrus macrophylla</i>	8,6	112	47	610	38,4	498 +

LIMETTIER 'MEXICAIN'

TABLEAU 11 - Comparaison des accroissements de la hauteur des arbres (en cm pour les valeurs réelles).

Porte-greffe	1969		1972		différence de croissance	
	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée
bigaradier	85	100	336	395	251	295
citrange 'Troyer'	112,3	132	366	430	253,7	298
<i>Citrus taiwanica</i>	126,6	149	338	398	211,4	249 -
mandarinier 'Cléopâtre'	71	84	305	359	234	275
<i>Citrus macrophylla</i>	144,4	170	471	554	326,6	384 +

TABLEAU 12 - Comparaison des accroissements de la circonférence des troncs des porte-greffe

bigaradier	2	100	32	1600	30	1500
citrange 'Troyer'	5,8	290	45	2250	39,2	1960 +
<i>Citrus taiwanica</i>	6,2	310	39	1950	32,8	1640
mandarinier 'Cléopâtre'	3,1	155	32	1600	28,9	1445 -
<i>Citrus macrophylla</i>	7,2	360	39	1950	31,8	1590

TABLEAU 13 - Production moyenne par arbre.

Porte-greffe	1971/1972 en kg	1972/1973 en kg	production cumulée en kg
bigaradier	0,5	42,8	43,3 -
citrange 'Troyer'	1,2	69	70,2
<i>Citrus taiwanica</i>	2,5	60	62,5
mandarinier 'Cléopâtre'	0,3	56	56,3
<i>Citrus macrophylla</i>	15,1	104,3	119,4 +

MANDARINIER 'DANCY'

TABLEAU 14 - Comparaison des accroissements de la hauteur des arbres (en cm pour les valeurs réelles).

Porte-greffe	1969		1972		différence de croissance	
	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée	valeur réelle	valeur corrigée
bigaradier	58,8	100	319	543	260,2	443 -
citrange 'Carrizo'	69,7	119	357	607	287,3	488 +
mandarinier 'Cléopâtre'	79,6	135	359	611	279,4	476

TABLEAU 15 - Comparaison des accroissements de la circonférence des troncs des porte-greffe (en cm).

bigaradier	2	100	28	1400	26	1300 -
citrange 'Carrizo'	2,3	115	36	1800	33,7	1685 +
mandarinier 'Cléopâtre'	2,8	140	34	1700	31,2	1560

TABLEAU 16 - Comparaison des croissances en hauteur des arbres (en cm).

	1971	1972	Croissance en hauteur
pomelo 'Marsh'			
<i>Citrus volkameriana</i>	126,8 +	219 -	92,2 -
citrange 'Troyer'	78,1 -	224 +	145,9 +
oranger 'Pineapple'			
<i>Citrus volkameriana</i>	119,8 +	252 +	132,2 -
citrange 'Troyer'	70,2 -	208 -	137,8 +
tangelo 'Orlando'			
<i>Citrus volkameriana</i>	97,9 +	239 +	141,1 +
citrange 'Troyer'	81,8 -	221 -	139,2 -
mandarinier 'Dancy'			
<i>Citrus volkameriana</i>	135 +	280 +	145 -
citrange 'Troyer'	86,7 -	252 -	165,3 +
limettier 'Mexicain'			
<i>Citrus volkameriana</i>	131,5 +	299 +	167,5 +
citrange 'Troyer'	106,5 -	268 -	161,5 -
citronnier 'Euréka'			
<i>Citrus volkameriana</i>	134 +	337 +	203 +
<i>Citrus macrophylla</i>	112,4 -	298 -	185,6 -

TABLEAU 17 - Mensuration des arbres en 1972 (en cm).

	hauteur	circonférence du porte-greffe	diamètre moyen de la frondaison
citrange 'Troyer'	265	19,6	300,5
bigaradier	239	16,5	275
<i>Citrus volkameriana</i>	307 +	23,0 +	350 +
limettier de semis	178 -	12,6 -	220 -

Il est à signaler que la frondaison des arbres greffés sur *Citrus volkameriana* est nettement plus dense, quelle que soit l'espèce d'agrumes considérée que celle des arbres greffés sur les autres porte-greffe.

Nous avons également remarqué que, lors de l'arrêt des irrigations (avril-mai 1973), les arbres greffés sur citrange 'Troyer' ont fané beaucoup plus rapidement que ceux greffés sur *Citrus volkameriana*, ce qui laisse supposer une plus grande résistance de ces derniers à la sécheresse.

Essai porte-greffe du limettier à Sikasso (Première date de plantation).

Cet essai comporte deux dates de plantations 1971 et 1972. Nous ne ferons figurer dans le tableau 17 que les mensurations effectuées en décembre 1972 des arbres plantés en 1971.

La croissance des arbres greffés sur *Citrus volkameriana* est nettement supérieure à celle des limettiers greffés sur les autres porte-greffe.

Les observations faites en pépinières confirment celles réalisées sur l'essai porte-greffe '*Citrus volkameriana*' de Baguinéda ainsi que celles de l'essai porte-greffe du limettier à Sikasso, à savoir que le *Citrus volkameriana* croît beaucoup plus rapidement que les autres porte-greffe durant les deux premières années qui suivent le semis.

L'avenir nous dira si la différence entre les vitesses de croissance du *Citrus volkameriana* et des autres porte-greffe que nous avons enregistrée, subsistera.

La faible croissance des plants de limettiers de semis dans cet essai est due à l'attaque généralisée de gommose que l'on observe sur ces arbres.

Conclusion

Les résultats examinés ci-dessus nous permettent d'établir un premier classement des porte-greffe étudiés en fonction de la croissance, et pour les limettiers, de la production.

Celui-ci n'a aucun caractère absolu et définitif car, comme nous l'avons dit en introduction, il ne s'agit encore que de résultats préliminaires.

- pomelo 'Marsh'

- 1 citrange 'Carrizo' - citrange 'Troyer' *Citrus volkameriana*
- 2 bigaradier
- 3 mandarinier 'Cléopâtre'
- 4 *Citrus taiwanica*

- oranger 'Pineapple'

- 1 *Citrus macrophylla* - *Citrus volkameriana*
- 2 bigaradier
- 3 *Citrus taiwanica*
- 4 mandarinier 'Cléopâtre'

- limettier 'Mexicain'

- 1 *Citrus macrophylla* - *Citrus volkameriana*
- 2 citrange 'Troyer'
- 3 bigaradier
- 4 mandarinier 'Cléopâtre' - *Citrus taiwanica*
- 5 limettier de semis

- mandarinier 'Dancy'

- 1 citrange 'Carrizo' - citrange 'Troyer' *Citrus volkameriana*
- 2 bigaradier
- 3 mandarinier Cléopâtre'

Nous tenons à rappeler que ce classement n'est établi qu'en fonction du seul critère de développement des arbres.

Il est évident que le choix d'un porte-greffe ne peut être fait à partir de ce seul critère : d'autres, plus importants, tels que la productivité et la qualité des fruits, seront étudiés lorsque les arbres seront plus âgés et par conséquent en production.

Il faut également noter que, d'après J. CASSIN, les orangers, clémentiniers et pomelos, greffés sur *C. volkameriana* et *C. macrophylla*, portent des fruits de moins bonne qualité.

Il est un autre facteur dont l'importance est fondamentale : l'état sanitaire. Or, dans les essais étudiés, le seul facteur ayant une importance notable jusqu'à présent sur le plan sanitaire étant la gommose, il nous paraît indispensable de communiquer les premiers résultats que nous avons obtenus quant au comportement de ces différents porte-greffe vis-à-vis de cette maladie.

COMPORTEMENT DES DIFFÉRENTS PORTE-GREFFE VIS-A-VIS DE LA GOMMOSE

Sensibilité des différents porte-greffe dans les conditions locales.

Dans les essais porte-greffe.

- Essai porte-greffe «Bamako» 1969 (y compris les bordures). (résultats cumulés 1969-1972).

- Essai porte-greffe concernant le *Citrus volkameriana* 1971

1 citronnier / <i>Citrus macrophylla</i>	mort
1 limettier / <i>Citrus volkameriana</i>	condamné
1 citronnier de bordure / <i>Citrus volkameriana</i>	condamné

- Essai porte-greffe de limettiers à Sikasso.

Dans les autres vergers.

Les résultats obtenus dans les essais de porte-greffe sont confirmés par les observations effectuées dans les autres vergers expérimentaux d'agrumes (tableau 20).

Les plantations privées d'agrumes sont constituées d'arbres «francs de pied» et de plants greffés sur oranger de semis, limettier de semis et bigaradier. Le pourcentage d'arbres atteints de gommose à *Phytophthora* est habituellement très élevé.

La sensibilité du bigaradier à cette maladie semble être différente selon l'origine des graines. C'est ce qui pourrait expliquer les variations de pourcentage d'arbres atteints, sans rapport avec l'âge des plantations.

Le classement des porte-greffe, d'après leur comportement vis-à-vis de la gommose à *Phytophthora*, est actuellement le suivant au Mali :

TABLEAU 18 - Arbres atteints de gommose à *Phytophthora* suivant les porte-greffe.

	Nombre arbres observés	Nombre arbres atteints	p. cent arbres atteints	Nombre arbres morts ou condamnés	p. cent arbres morts ou condamnés
mandarinier 'Cléopâtre'	68	20	29,4	8	11,7
bigaradier	65	6	9,2	3	4,6
<i>Citrus taiwanica</i>	56	28	50,0	23	41,0
citrange 'Carrizo'	40	0	0	0	0
citrange 'Troyer'	71	0	0	0	0
<i>Citrus macrophylla</i>	24	0	0	0	0

TABLEAU 19 - Arbres atteints de gommose à *Phytophthora* suivant le porte-greffe.

Porte-greffe	Nombre arbres observés	Nombre arbres atteints	p. cent arbres atteints	Nombre arbres morts ou condamnés	p. cent arbres morts ou condamnés
Plantation en 1971					
<i>Citrus volkameriana</i>	15	0	0	0	0
bigaradier	15	1	6,6	1	6,6
limettier de semis	15	15	100	15	100
citrange 'Troyer'	15	0	0	0	0
Plantation en 1972					
<i>Citrus taiwanica</i>	15	0	0	0	0
<i>Citrus macrophylla</i>	15	0	0	0	0
mandarinier 'Cléopâtre'	18	0	0	0	0
citrange 'Troyer'	18	0	0	0	0

- résistants citrange 'Troyer'
citrange 'Carrizo'
Citrus macrophylla (avec réserves)
- sensibles variable suivant l'origine des graines :
bigaradier
orangers de semis
limettiers de semis
Citrus taiwanica
mandarinier 'Cléopâtre'
limettier 'Rangpur'
- comportement encore inconnu *Citrus volkameriana*

Les symptômes varient suivant le porte-greffe.

Sur le bigaradier ou sur *Citrus taiwanica*, une tache noirâtre apparaît sur le tronc avec, au centre, une perle de gomme ; à ce stade le champignon vient de pénétrer et commence à détruire le cambium.

Sur le contour de la tache, un cal se forme. L'écorce se craquelle et tombe, laissant apparaître le bois noirâtre ou brun.

Les bourrelets cicatriciels sont souvent inefficaces et le champignon continue à s'étendre en détruisant le cambium. On voit alors se former des zones successives où l'écorce se fendille, se décolle et tombe.

Le champignon peut parfois se développer dans un seul sens. On obtient alors une gommose en «trait de scie». Les dégâts sont discrets, mais redoutables car, dès que le tronc

est ceinturé, la partie aérienne meurt.

Les exsudations gommeuses sont relativement rares.

Lorsque les symptômes foliaires ou floraux apparaissent (jaunissement des nervures et du bord du limbe, chute prématurée des feuilles âgées, floraison anormalement abondante et hors saison) l'arbre est promis à une mort prochaine qui survient généralement en fin de saison sèche.

Le limettier 'Rangpur' est un porte-greffe vigoureux. Lorsque le diamètre du tronc s'accroît, l'écorce se déchire, laissant apparaître des zones striées verticalement dans lesquelles le parasite s'installe (apparition de petits tirets nécrosés) et se développe en empêchant toute cicatrisation. L'évolution de la maladie est alors très rapide.

Sur mandarinier 'Cléopâtre' le champignon s'installe souvent sur la souche et sur les parties proximales des grosses racines. Lorsque la gommose devient visible au collet, la partie souterraine de l'arbre est déjà fortement attaquée.

C'est ce qui explique la différence de pourcentage d'arbres atteints, entre les examens de souches dans le «sémencier» 1970 et l'essai «irrigation» (tableau 20), alors que les arbres ont la même origine. En effet, les arbres du «sémencier» ont été arrachés et on a pu constater une attaque sur souche.

Par contre, les plants de l'essai «irrigation» sont toujours en place et nous n'avons pu observer les symptômes de la maladie que sur 16 arbres. Ceci ne veut pas dire qu'il n'y a que 16 arbres atteints, mais simplement que sur 16 arbres les symptômes sont visibles.

TABLEAU 20 - Comportement du bigaradier, du mandarinier 'Cléopâtre' et du limettier 'Rangpur' vis-à-vis de la gommose à Phytophthora dans les parcelles autres que celles des essais porte-greffe.

Porte-greffe	Lieu	Date de plantation	Nombre arbres observés	Nombre arbres atteints	p. cent arbres atteints	Nombre arbres morts ou condamnés	p. cent arbres morts ou condamnés
mandarinier 'Cléopâtre'	verger «semencier» de Bamako (examen de souches)	1966	5	3	60,0	2	40,0
	collection de Bamako	1968	45	21	46,6	13	28,8
	verger «semencier» de Sikasso	1969	6	3	50,0	3	50,0
	essai «irrigation» de Bamako	1970	296	16	5,4	6	2,0
	verger «semencier» de Bamako (examen de souches)	1970	12	8	66,6	4	33,3
	total et moyenne		364	51	14,3	28	7,7
bigaradier	plantation bergamotiers de Bamako	1963	60	22	36,6	3	5,0
	verger «semencier» de Bamako	1966	6	0	0	0	0
	collection de Bamako	1968	9	5	5,5	2	22,2
	verger «semencier» de Bamako bigaradier greffé sur bigaradier	1970	7	1	14,2	0	0
	bigaradier de semis	1970	7	4	57,2	2	28,5
	total et moyenne		89	32	36,0	7	7,8
limettier 'Rangpur'	verger «semencier» de Bamako (les 5 arbres morts ont été remplacés)	1966	6	5	83,3	5	83,3
		?	5	5	100	2	60,0
	parc à bois «agrumes» de Sikasso	1969	60	8	13,3	6	10,0
	total et moyenne		71	18	29,6	13	18,3

TABLEAU 21 - Évolution de la gommose dans l'essai porte-greffe après traitement à l'oléocuvire, en p. cent.

Espèce	Porte-greffe	20/3/1972				25/10/1972				7/4/1973				Nombre d'arbres observés
		arbres atteints		morts ou condamnés		arbres atteints		morts ou condamnés		arbres atteints		morts ou condamnés		
		nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	
citronnier 'Euréka'	mandarinier 'Cléopâtre'	2	16,6	0	0	3	25,0	2	16,6	6	50,0	3	25,0	12
	bigaradier	0	0	0	0	2	16,6	1	8,3	2	16,6	0	0	12
	<i>Citrus taiwanica</i>	17	94,1	7	38,0	18	100,0	15	83,3	18	100,0	18	100,00	18
limettier 'Mexicain'	mandarinier 'Cléopâtre'	3	25,0	0	0	3	25,0	1	8,3	7	58,3	5	41,6	12
	bigaradier	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11,1	2	11,1	18
	<i>Citrus taiwanica</i>	7	58,3	0	0	6	50,0	0	0	6	50,0	3	25,0	12
mandarinier 'Dancy'	mandarinier 'Cléopâtre'	2	11,1	0	0	1	5,5	1	5,5	1	5,5	0	0	18
	bigaradier	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8,3	0	0	12
oranger 'Pineapple'	mandarinier 'Cléopâtre'	4	26,6	1	6,6	2	13,2	2	13,2	3	20,0	2	13,2	15
	bigaradier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	<i>Citrus taiwanica</i>	1	8,3	1	8,3	1	8,3	1	8,3	1	8,3	1	8,3	12
pomelo 'Marsh'	mandarinier 'Cléopâtre'	3	21,4	0	0	0	0	0	0	1	7,1	1	7,1	14
	bigaradier	3	17,6	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	1	5,8	17
	<i>Citrus taiwanica</i>	8	57,1	1	7,1	5	35,7	1	7,1	2	14,2	2	14,2	14

TABLEAU 22 - Évolution de la gommose dans la plantation pilote de bigaradiers, après traitement à l'oléocuvire.

	18/4/1972				13/4/1972				Nombre d'arbres observés
	arbres atteints		arbres morts ou condamnés		arbres atteints		arbres morts ou condamnés		
	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	
bigaradiers	41	66	4	6,6	22	36,6	3	5	60

Il est possible que la souche d'autres arbres soit atteinte, mais on ne pourrait, à l'heure actuelle, s'en rendre compte qu'en les arrachant.

Incidence du traitement à l'oléocuvire sur la gommose.

Après chaque observation (deux fois par an), la partie nécrosée est enlevée au ciseau à bois ainsi que l'écorce apparemment saine qui entoure la plaie (à condition que la zone nécrosée visible ne dépasse pas la moitié de la circonférence du tronc). Le bois, mis à nu, est alors enduit d'oléocuvire à 50 p. cent de P.C. (P.C. : 40 p. cent d'oxyde de cuivre plus

25 p. cent d'huile minérale), le reste du tronc et les arbres sains sont peints avec le même produit, mais à la concentration de 20 p. cent de P.C.

Les tableaux 21, 22 et 23 résument l'évolution de la maladie un an après le premier traitement.

On constate que le pourcentage d'arbres gravement atteints diminue très rarement, ce qui est normal, puisque les

TABLEAU 23 - Évolution de la gommose dans la collection après traitement à l'oléocuire.

	16/3/1972		21/10/1972		5/4/1973		Nombre d'arbres observés
	arbres atteints morts ou condamnés		arbres atteints morts ou condamnés		arbres atteints morts ou condamnés		
mandarinier 'Cléopâtre'	16	8	19	14	21	16	45
bigaradier	2	1	3	2	5	2	
p. cent							
mandarinier 'Cléopâtre'	35,5	17,7	42,2	31,1	46,6	35,5	
bigaradier	22,2	11,1	33,3	22,2	55,5	22,2	

TABLEAU 24 - Nombre d'arbres atteints de gommose à *Phytophthora* dans l'essai porte-greffe. Classement par espèces, sur trois porte-greffe : bigaradier, mandarinier 'Cléopâtre', *Citrus taiwanica*.

	20/3/1972				25/10/1972				7/4/1973				Nombre arbres observés
	arbres atteints		arbres gravement atteints		arbres atteints		arbres gravement atteints		arbres atteints		arbres gravement atteints		
	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	nbre	%	
mandarinier 'Dancy'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24 *
limettier 'Mexicain'	10	27,8	0	0	9	25,0	1	2,8	14	38,9	9	25,0	36
citronnier 'Euréka'	13	36,1	4	11,1	18	50,0	13	36,1	27	75,0	21	58,4	36
oranger 'Pineapple'	4	12,1	1	3,0	2	6,1	1	3,0	2	6,1	1	3,0	33
pomelo 'Marsh'	12	33,3	2	5,5	5	13,9	1	2,8	3	8,4	3	8,4	36

* - pas de *Citrus taiwanica*.

plaies ne sont pas nettoyées (il faudrait pour cela enlever une partie de bois trop importante et l'arbre ne serait plus suffisamment alimenté).

L'espèce greffée semble avoir une influence sur le comportement du porte-greffe vis-à-vis de la gommose.

Dans l'essai porte-greffe de Bamako, si on ne tient pas compte des bordures, lorsque l'on fait la somme des arbres atteints par espèce, sur les trois porte-greffe sensibles : bigaradier, mandarinier 'Cléopâtre' et *Citrus taiwanica* (12 arbres par porte-greffe), on constate que :

- le nombre d'arbres malades est nettement plus élevé pour les citronniers et les limettiers que pour les trois autres espèces,
- le traitement à l'oléocuvire et le curetage semblent avoir une influence sur les arbres greffés en mandarinier, orange et pomelo, alors que le nombre d'arbres atteints n'a cessé d'augmenter chez les limettiers et les citronniers.

Plutôt que de se baser uniquement sur la résistance du porte-greffe, on peut penser qu'il est préférable de parler de sensibilité de l'association «porte-greffe/greffon». Si cette association est très sensible, les soins s'avèrent inutiles ; par contre, si la sensibilité est faible, les soins peuvent empêcher certaines attaques de se développer (blessure par outil notamment).

Cependant, dans ce dernier cas (qui se traduit dans les tableaux par une régression du nombre d'arbres atteints), il faut se montrer prudent. En effet, quelle que soit la variété greffée, il est très rare qu'une plaie soignée se réinfecte ; en général, un autre chancre apparaît indépendamment du premier.

Or, même dans le cas d'une régression, des arbres manifestent des symptômes de gommose à chaque observation. Ils ont donc été attaqués plusieurs fois.

D'autre part, sur certaines plaies, la gommose a évolué très rapidement (arbres condamnés dès la première observation, soit à trois ans).

Donc, dans le cas d'une association porte-greffe/greffon globalement peu sensible, on trouve en fait, suivant les arbres, toute une gamme de comportements allant de la résistance totale à une grande sensibilité, ceci dépendant probablement du potentiel génétique du porte-greffe (dans le cas de «variants» ou «d'hybrides»).

D'autre part, dans les essais porte-greffe, les pomelos greffés sur mandarinier 'Cléopâtre' étaient porteurs de petits chancres sur le tronc. Dans le même essai, des citronniers et limettiers plantés sur le même porte-greffe sont morts d'attaques sur souche. Or les observations faites sur mandarinier 'Cléopâtre', dans la collection plantée un an plus tôt, montrent que ce type d'attaque se développe quelle que soit la variété greffée (5 orangers sur 11 et 5 mandariniers sur 18 sont morts ainsi).

L'atténuation de la sensibilité des porte-greffe à la gommose à *Phytophthora*, induite par certaines variétés greffées, semble s'exprimer en retardant l'attaque et non pas en la supprimant. Or le traitement à l'oléocuvire est évidemment sans effet contre ce type de gommose.

On peut donc penser que les soins pratiqués (plantation en butte, double cuvette, grattage des plaies et badigeonnage à l'oléocuvire) peuvent :

- être curatifs pour des attaques faibles sur des arbres peu sensibles,
- prolonger la vie d'arbres plus sensibles en limitant le développement de la maladie, sans pour autant l'arrêter,
- être totalement dépourvu d'efficacité dans le cas de combinaison «porte-greffe/variété» très sensible.

En conséquence, les nouveaux vergers devront être établis sur des porte-greffe résistants, un badigeonnage éventuel à l'oléocuvire n'apportant alors qu'une garantie supplémentaire.

CONCLUSION

La Tristeza ne sévissant pas encore au Mali et à la condition de n'utiliser que des greffons indemnes de virus connus, le critère primordial dans le choix des porte-greffe est actuellement la résistance à la gommose.

Le mandarinier 'Cléopâtre', le limettier 'Rangpur' et le *Citrus taiwanica*, de par leur grande sensibilité à la gommose, sont donc à exclure définitivement de la liste des porte-greffes utilisables sur les sols de la vallée du Niger au Mali, ainsi évidemment que l'oranger et le limettier de semis.

Certaines lignées de bigaradier étant très sensibles aux souches de *Phytophthora* présentes au Mali dans les conditions pédoclimatiques de ce pays, et les résultats agronomiques n'étant pas des plus satisfaisants, il nous paraît préférable d'éviter d'utiliser ce porte-greffe.

Le comportement du *Citrus volkameriana* n'étant pas suffisamment connu, il faudra encore plusieurs années d'observations pour se prononcer à son sujet.

Les seuls porte-greffe dont la résistance à la gommose soit, pour l'instant, certaine dans les conditions locales, sont le citrange 'Troyer' et le citrange 'Carrizo'. Comme de plus, ce sont eux qui ont induit la meilleure croissance pour le pomelo, l'oranger et le mandarinier, ces espèces devront être exclusivement greffées sur ces deux porte-greffes jusqu'à ce que les essais en cours en révèlent de meilleurs.

Ces deux citranges étant incompatibles avec le citronnier et comme le *Citrus macrophylla* induit la meilleure croissance et présente jusqu'à ce jour une résistance satisfaisante à la gommose, il sera utilisé pour cette espèce.

La productivité des limettiers 'Mexicains', greffés sur *Citrus macrophylla* à quatre ans, est nettement supérieure à celle des arbres greffés sur citrange 'Troyer'. Cependant, sa résistance à la gommose n'étant pas encore aussi bien établie que celle du citrange 'Troyer', il est nécessaire de poursuivre les observations avant de faire un choix entre ces deux porte-greffes.

Nous signalons que deux nouveaux porte-greffes sont à l'étude depuis cette année sur la Station de Bamako : le *Citrus junos* et le *Poncirus trifoliata*.