REPUBLIQUE DE HAUTE-VOLTA

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES
ET DES CULTURES VIVRIERES

IRAT

LES TRAVAUX DE L'IRAT SUR LA TOMATE EN ZONE TROPICALE

INSTITUT de RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES et des CULTURES VIVRIERES

-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-

LES TRAVAUX DE L'IRAT SUR LA TOMATE EN ZONES TROPICALES

-*-*-*-*-

STATION de RECHERCHES AGRONOMIQUES
de FARAKO-BA (HAUTE-VOLTA)
JUIN 1974 - OCTOBRE 1977

J. d'ARONDEL de HAYES
ASSISTANT de RECHERCHES IRAT

LES TRAVAUX DE L'IRAT SUR LA TOMATE EN ZONES TROPICALES

-=-=-=-

Le présent document se propose de tenter de faire le point des travaux réalisés sur la tomate par l'INSTITUT de RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES des CULTURES VIVRIERES dans deux régions tropicales très différentes, l'une très humide, les Antilles Françaises, l'autre beaucoup plus sèche, la zone soudanienne de l'Afrique de l'Ouest.

Les programmes exécutés depuis 1963 dans les deux écologies seront, dans les chapitres qui vont suivre, aussi souvent que possible mis en parallèle afin de pouvoir cerner constamment les similitudes et les difficultés des problèmes posés, tout en faisant ressortir les acquis pouvant contribuer à améliorer la culture de la tomate dont l'extension sous les tropiques constitue une réalité qui ne peut être niée.

Les moyens, parfois fort réduits, dont l'INSTITUT a pu disposer que certaines études pourront paraître "légères" ou incomplètes surtout en Haute-Volta, aussi sollicitons-nous ici toute l'indulgence du lecteur.

S O M M A I R E

1. - G E N E R A L I T E S

LA TOMATE : ORIGINE, FAMILLE, MULTIPLICATION, EXIGENCES

1.1. - ORIGINE

La tomate, Lycopersicum esculentum, est originaire d'Amérique du Sud.

Son nom vient de "Tomalt" en langue nahualt parlée par les anciens Mexicains au temps de la conquète. Les Espagnols l'ont introduite en Europe sous la dénomination de "Tomata". Très ancienne au Mexique, il faudrait chercher au Pérou l'origine de sa culture. C'est une culture récente en Europe où elle était autrefois considérée comme plante d'ornement.

1.2. - FAMILLE

La tomate appartient à la famille des Solanacées. C'est une Solanée, proche parente de l'aubergine, de la pomme de terre, des piments et du tabac. Génétiquement, c'est une espèce diploïde à 24 chromosomes. Plante autogame, des fécondations croisées peuvent parfois se produire.

1.3. - MULTIPLICATION

La tomate se multiplie généralement par graines (300 au gramme environ), mais les tiges peuvent aussi se bouturer.

1.4. - EXIGENCES

1.4.1. - E a u

Exigente en eau, la tomate craint l'excès d'humidité et la stagnation de l'eau. C'est une plante qui peut aussi montrer une certaine résistance à la sécheresse si elle a pu développer un système radiculaire profond.

Dans une culture de plein champ, la revue technique Agric. NORTH Ireland (1962) indique qu'un plant de tomate qui demande 0,125 l d'eau par jour sous un ciel couvert, peut en exiger 1,5 litre par temps clair et chaud et même 2 litres jusqu'à la nouaison du premier bouquet. Pour une quantité d'eau totale apportée, il est préférable pour une meilleure croissance de la plante, de prévoir de fréquents arrosages légers plutôt que des irrigations abondantes mais peu nombreuses. Un même volume d'eau peut donner des rendements différents suivant la périodicité des arrosages (SALTER - 1954) - (MAJMUDAR - 1954)

Des apports d'eau trop abondants, surpassant largement les besoins de la plante, en ralentissant la croissance ; à la floraison ils provoquent la coulure des fleurs.

Par ailleurs, un manque d'eau, alors que la plante en a besoin se traduit par un ralentissement de la croissance et une diminution des rendements. Une carence en eau provoque : à la floraison une chute des bouquets floraux, à la fructification l'apparition de nécrose apicale (Blossom-end-rot) à l'extrémité des fruits. Une irrégularité dans les apports d'eau favorise également le développement de la nécrose apicale.

En tout état de cause, la répartition des besoins en eau de la plante est conditionnée par les conditions climatiques et culturales.

1.4.2. - Température

La germination des graines est optima lorsque la température est comprise dans le sol entre 18° et 24° C. Elle devient plus lente entre 18° et 10° C pour devenir très irrégulière au-dessous de 10° C.

Les températures favorisant les meilleure rendements se situent durant le cycle végétatif entre 20° et 24° C. Les fleurs peuvent montrer un taux de coulure important si les températures nocturnes descendent pendant plusieurs heures au-dessous de 12° 5 C ; de même, on peut constater des coulures quand la température dépasse 38° C le jour.

Les plus belles colorations de fruits (rouge franc) sont obtenues quand la température de l'air ambiant se situe autour de 18° C la nuit et de 27° C le jour.

1.4.3. - S o l

La tomate préfère les sols profonds, se draînant bien, même légèrement acides, riches en humus et bien pourvus en éléments fertilisants.

En terre alcaline, une déficience hydrique peut être la cause d'un déséquilibre physiologique entraînant la perte de nombreux fruits.

Afin d'éviter une réduction de la production et de la qualité ainsi que la multiplication et l'extension des maladies,il importe de ne pas faire succéder la tomate à une autre solanée et il serait souhaitable qu'elle ne revienne sur les mêmes terres que tous les 4 ans au moins. Une rotation longue (6 à 8 ans) comprenant des cultures de légumineuses, oignons, carottes etc.. constitue l'un des meilleurs moyens de maintenir de bonnes productions. En aucun cas, il ne faut faire suivre une culture de pomme de terre, d'aubergine par une culture de tomate.

2. - SITUATION GEOGRAPHIQUE DES IMPLANTATIONS IRAT AUX ANTILLES ET EN HAUTE - VOLTA. CONDITIONS PEDO - CLIMATIQUES

2.1. - PEDOLOGIE

2.1.1. - IRAT/ANTILLES

Seront principalement étudiés les essais réalisés à la Martinique.

L'IRAT installé en Martinique depuis 1963 concentre la majorité des essais sur tomate dans la région du Centre (LAREINTY) et dans le Sud de l'Ile (SAINTE-ANNE).

LAREINTY

Situé dans la plaine du Lamentin, au pied du Morne-Pitault, LAREINTY possède des sols à alluvions, argileux, dérivés des sols à évolution ferrallitique des collines voisines et des sols relativement jeunes à montmorillonite de certaines zones du Morne-Pitault. L'argile de cette zone est un mélange de montmorillonite et de kaolinite et constitue environ 50 à 60 % du sol. La capacité d'échange et les teneurs en bases échangeables (cium surtout) sont importantes (16 à 20 milliéquivalents par 100 gramme

Excellents sols quand ils sont drainés suffisamment, bien que la proportion de montmorillonite provoque un certain gonflement qui gêne leur ressuyage.

Il y a dans la plaine du Lamentin des sols plus lourds, d'autres aussi plus légers qui sont formés par les alluvions de la Lézarde dont les matériaux proviennent en partie des sols à allophanes arrachés aux montagnes.

SAINTE - ANNE (Sud)

Vertisols issus de tufs marins volcaniques (cendres volcaniques déposées en mer et exondées). Les tufs renferment localement des niveaux calcaires.

L'argile formée est la montmorillonite qui confère à ces sols :

- leur aspect massif, leur compacité, leur adhésivité
- leur gonflement et leur rétraction
- une capacité d'échange très élevée et de fortes teneurs en bases échangeables (30 à 40 milliéquivalents pour 100 grammes) avec souvent dominance du magnésium. Contrairement aux sols à allophanes les pH peuvent bas, sans que l'état de saturation soit faible.

Au début des pluies, l'eau pénètre dans les fiseures et les sols se gonflent jusqu'à obturer les vides. A partir de ce moment, l'eau ne peut plus pénétrer dans les sols qui ont atteint leur gonflement maximum en place. Cependant, le même échantillon au laboratoire pourrait gonfler davantage et il est nécessaire de renoncer à certaines méthodes classiques de détermination des besoins en eau des sols (PF) qui donneraient des résultats erronés.

Ces propriétés de gonflement et de contraction expliquent la formation d'un masque granuleux dès que le sol se ressuie après les irrigations ; avec les sols calcaires, cette fragmentation est plus fine que dans les sols magnésiens. La matière organique aide aussi à la finesse de la fragmentat

Donc, bonnes propriétés chimiques, propriétés physiques difficile (Informations ORSTOM-Antilles).

2.1.2. - IRAT/HAUTE-VOLTA

La totalité du programme tomate est menée à la Station de FARAKO-BA, dont la gestion a été confiée à l'I.R.A.T. en 1961 par le Gouvernement Voltaïque. La Station est située à 10 km de Bobo-Dioulasso, sur la route conduisant à Abidjan (Côte-d'Ivoire) - (Latitude 11° 6' Nord ; Longitude 04° Ouest ; Altitude 405 m).

Les essais sont implantés :

- dans la vallée à micro-climat du Farako-Bâ
- sur le plateau gréseux.

VALLEE DU FARAKO-BA

Les sols très hétérogènes sont formés de matériaux alluvionnaires et colluvionnaires provenant de la décomposition des roches gréseuses. Il morphes de texture assez grossière à gley de profondeur ils reposent à pl ou moins grande profondeur sur un matériau originel altéré. (F. JENNY 1965). Ce paysage initial a été profondément modifié à la suite de sérieuses améliorations foncières (Réalisation de terrasses, travaux du sol, apport de fumure organiques et minérales).

PLATEAU GRESEUX

Sol léger de texture sableuse (85,1 % de sables toteaux) de p L'horizon des 20 premiers centimètres est composée de :

- Matière Organique : 0,6
- Argile : 9,3
- Limon : 5,0
- Sables très fins : 18,0

- Sables fins : 48,8
- Sables grossiers : 18,3

De faible fertilité, ce sol nécessite de forts apports organiques et minéraux.

2.2. - CLIMATOLOGIE

2.2.1. - La Martinique possède un climat tropical humide plus ou moins tempéré par l'alizé suivant les expositions. Les pluies y sont abondantes même pendant la saison dite "Fraîche" qui s'étend de novembre à février. (Voir pages 8 - 9 - 10 carte des isohyètes annuelles et tableaux pluviométriques annuels de 1967 à 1972). La saison sèche qui commence en mars prend le nom de "Carème" ; elle se termine en avril. Pendant la saison sèche la pluviométrie est moins abondante que pendant le reste de l'année. Sur une moyenne calculée de 1967 à 1972, le mois le moins arrosé en saison sèche s'est révélé être avril avec 55,5 mm à SAINTE-ANNE et 110,0 mm au LAREINTY.

Pendant cette même période, au cours de la saison "Fraîche" le mois le plus pluvieux a été décembre avec 189,9 mm à SAINTE-ANNE et 305,0 mm au LAREINTY.

2.2.2. - La région de BOBO-DIOULASSO est sous l'influence d'un climat tropical semi-humide qui appartient à la limite Nord du climat soudano-guinéen.

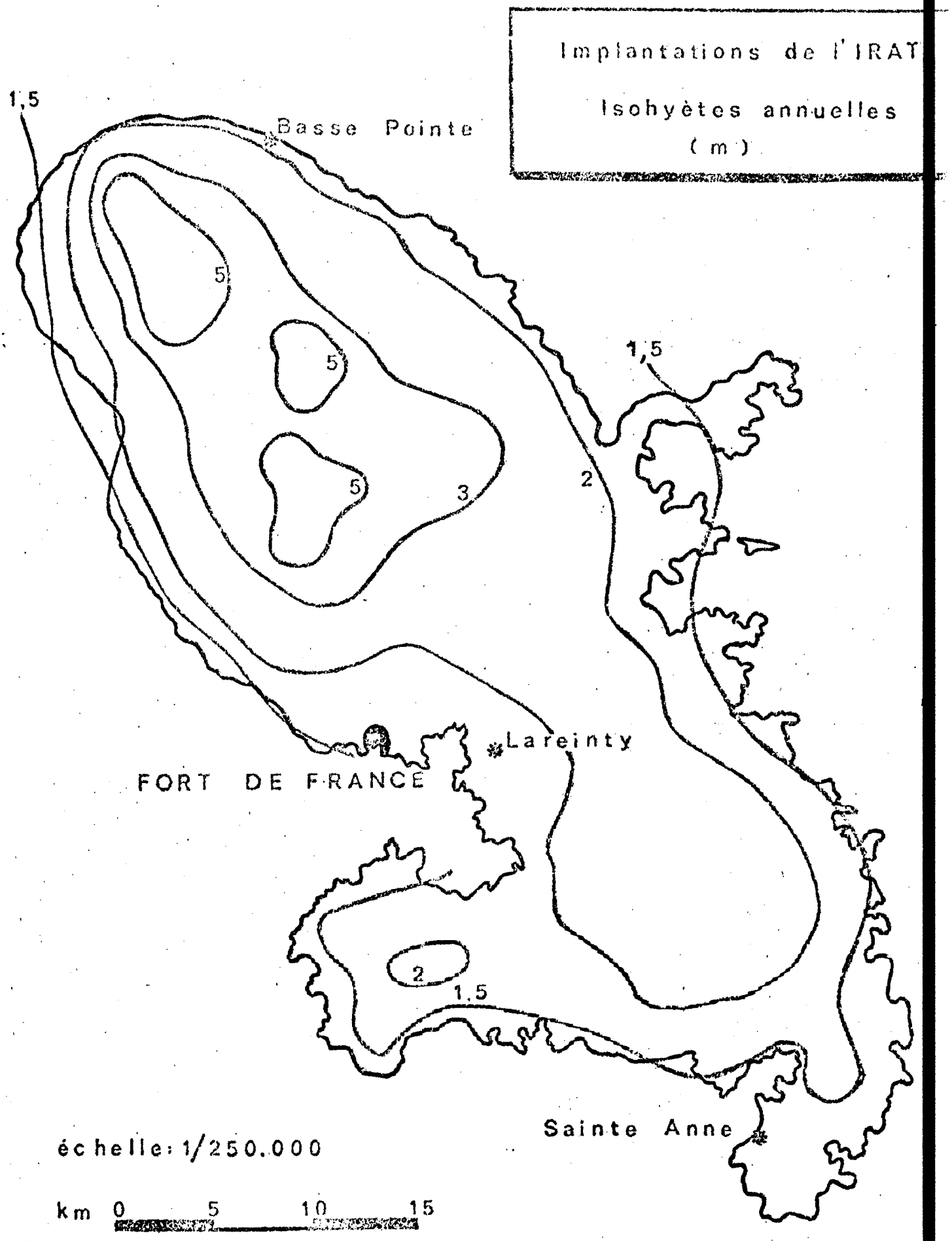
La saison des pluies dure 5 mois et s'étend de mai à septembre. Elle se caractérise par des pluies parfois violentes dont l'intensité peut dépasser 100 mm/heure. Elles sont précédées de coups de vent violent provoquant de sérieux dégâts physiques aux plantes maraîchères.

La saison sèche s'étend sur 5 mois également de novembre à mars. La pluviométrie y est très faible et pratiquement nulle en décembre, janvier et février. L'harmattan, vent de secteur Nord-Est y souffle parfois pendant plusieurs semaines consécutives et son influence se fait sentir sur la consommation en eau.

Un régime transitoire s'établit en avril et octobre.

PLUVIOMETRIE MOYENNE COMPAREE EN MARTINIQUE ET EN HAUTE-VOLTA PENDANT LA SAISON SECHE

	M A R T I N I Q U E MOYENNE 1967 - 1972				HAUTE - VOLTA MOYENNE 1955 - 1973
M O I S	SAINT - ANNE		LAREINTY		FARAKO - BA
	mm	Nbre j. pluies	mm	Nbre j. pluies	mm
Novembre	116,8	18	200,9	20	11,7
Décembre	189,9	21	305,0	21	2,1
Janvier	102,6	16	181,7	20	0,8
Février	96,8	16	126,6	17	2,0
Mars	67,4	12	114,2	13	21,5
Avril	55,5	13	110,0	15	46,3


Implantations de l'IRAT
Isohyètes annuelles
(m)
1,5
Basse Pointe
5
5
5
3
2
1,5
Lareinty
FORT DE FRANCE
2
1.5
Sainte Anne
échelle: 1/250.000
km 0 5 10 15

RELEVES PLUVIOMETRIQUES 1967-1972

S.E.C.I. - Ste - Anne

M O I S	1 9 6 7		1 9 6 8		1 9 6 9		1 9 7 0		1 9 7 1		1 9 7 2	
	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j
Janvier	165,0	12	57,5	17	104,0	15	31,5	10	128,5	19	129,5	25
Février	187,0	17	19,0	7	47,5	11	39,0	12	118,3	24	169,8	23
Mars	157,0	18	52,0	10	9,0	4	34,4	13	44,0	14	108,0	12
Avril	78,0	12	93,0	19	37,0	12	19,0	9	38,5	11	68,0	14
M a i	91,5	20	112,0	14	101,5	19	39,0	12	60,0	16	56,6	13
J u i n	32,5	14	215,0	21	204,0	23	268,5	20	47,0	16	118,0	14
Juillet	191,5	21	66,0	14	205,0	20	320,5	26	76,5	10	115,5	17
A o Û t (1)	165,5	22	158,0	14	309,5	19	93,3	15	271,0	23	65,6	14
Septembre(2)	671,5	21	238,0	18	299,5	28	229,5	20	143,0	16	89,0	21
Octobre	242,5	23	221,0	12	135,0	24	343,5	21	140,0	22	123,0	20
Novembre	134,0	19	100,5	21	153,5	19	186,5	22	44,0	12	82,8	17
Décembre	217,0	19	190,0	24	220,0	17	182,0	23	165,0	21	165,6	23
T o t a l	2.333,0	218	1.522,0	191	1.825	211	1.786,7	203	1.275,8	204	1.291,4	213

Moyenne 1967 - 1972 = 1.672,7 - 206

(1) Tempête tropicale Dorothy 28 Août 1970

(2) Tempête tropicale Boulah 8 Septembre 1967.

- Au cours de la tempête tropicale Dorothy, le Sud de l'île n'a pas été touché par les pluies - Seuls les vents ont occasionné des dégâts.

- M A R T I N I Q U E -

+ RELEVES PLUVIOMETRIQUES 1967 - 1972+

STATION IRAT LAREINTY.

M O I S	1 9 6 7		1 9 6 8		1 9 6 9		1 9 7 0		1 9 7 1		1 9 7 2	
	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j
Janvier	292,0	18	158,0	23	225,5	14	50,1	14	189,0	23	175,6	28
Février	180,0	16	36,0	12	83,5	10	52,5	11	172,5	25	214,4	28
Mars	242,5	14	135,5	13	19,0	7	108,5	15	67,0	16	113,1	14
Avril	109,0	14	200,0	15	54,5	11	104,5	11	81,0	17	111,8	20
Mai	130,5	14	181,0	17	108,5	11	163,0	15	128,0	20	80,3	18
Juin	138,5	11	260,0	22	241,5	26	291,5	20	48,0	16	114,1	20
Juillet	181,5	12	101,5	17	386,5	20	375,0	22	159,5	17	191,8	22
Août (1)	295,6	18	286,0	20	302,0	23	492,0	22	331,5	19	113,8	23
Septembre (2)	375,5	23	191,0	17	325,5	19	177,3	18	319,0	17	205,3	24
Octobre	212,5	25	190,5	21	397,5	15	361,5	17	156,0	21	262,3	20
Novembre	220,0	23	190,0	20	212,0	16	310,0	23	74,0	16	190,2	21
Décembre	98,5	18	227,0	19	338,1	19	483,5	28	488,1	22	195,1	20
T O T A L	2.406,1	206	2.176,5	216	2.780,1	191	2.981,1	214	2.102,6	229	1.967,8	256

Moyenne 1967 - 1972 = 2.417,3 - 218

(1) Tempête tropicale Dorothy 28 Août 1970

(2) Tempête tropicale Boulah 8 Septembre 1967 -

Il pleut en moyenne 2.417 mm en 218 jours de pluie au LAREINTY et 1.672 mm en 206 jours à SAINTE-ANNE (moyenne calculée sur 6 ans de 1967 à 1972) alors qu'à FARAKO-BA la moyenne pluviométrique des 19 dernières années n'est que de 1.084, 1 mm. En outre, une période de sécheresse sévit sur l'ensemble du pays depuis 2 ans et la pluviométrie 1973 est tombée à 808 mm. (Voir carte des isohyètes 1973 en Haute-Volta et tableau n°3, pluviométrie annuelle 1955-1973, pages 12 et 13).

A FARAKO-BA, au point de vue température, le maximum moyen absolu sous abri est atteint aux mois de mars et avril (35° à 36°,5 C). Le minimum moyen absolu se situe en décembre - janvier (13° à 14° C).

L'hygrométrie moyenne passe par un minimum au cours de la saison sèche en janvier-février sous l'influence de l'harmattan (34 à 38 %) pour être maximum en août (84 %)

Les données climatiques moyennes mensuelles sont regroupées dans le tableau n°4, page 14.

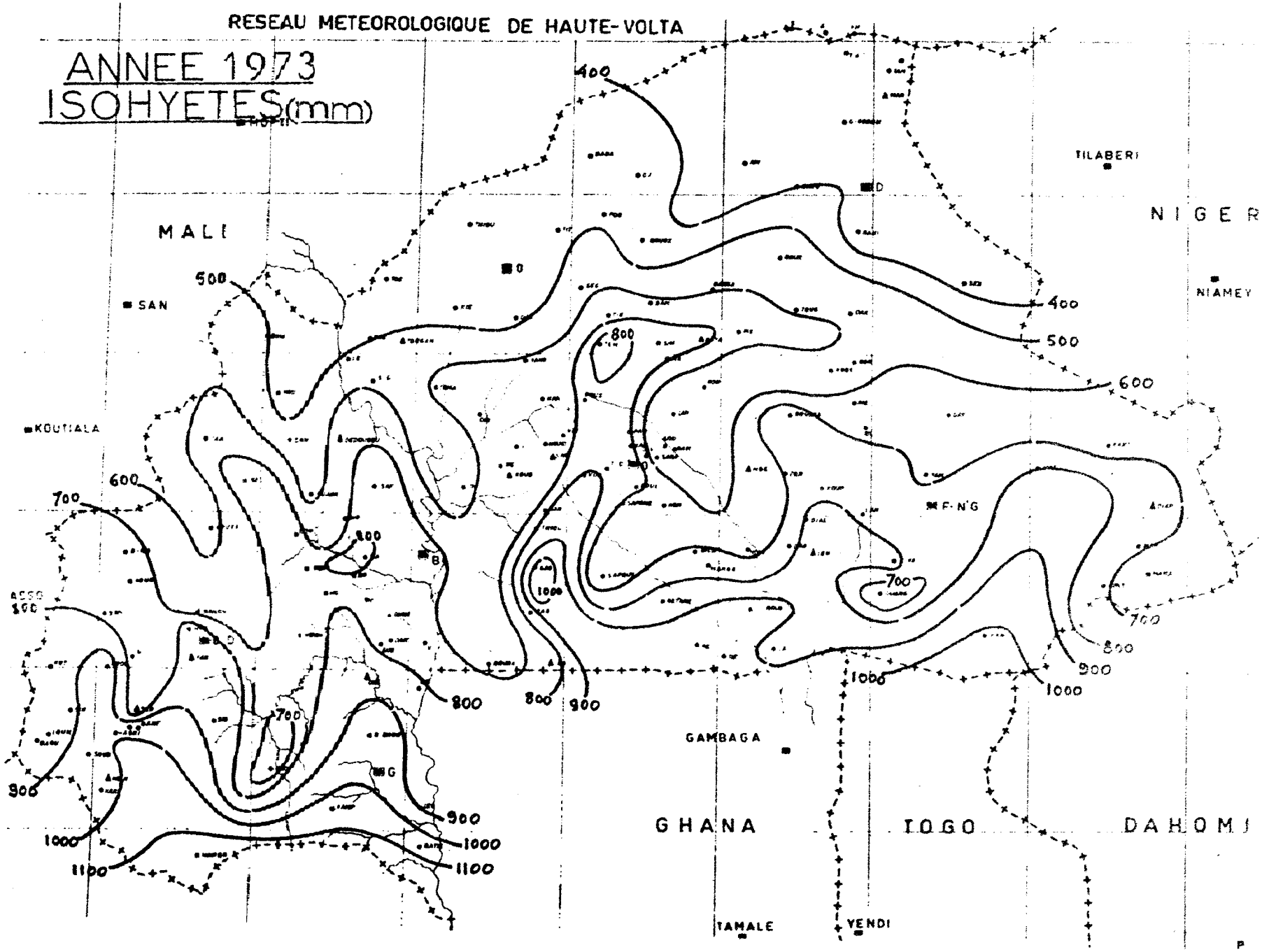
La longueur moyenne du jour oscille entre 11 et 12 heures sans qu'il y ait une grande amplitude au cours de l'année, ce qui oblige pour certaines espèces à rechercher les variétés à jours courts.

L'insolation moyenne des 3 dernières années passe par un maximum au cours de la saison sèche compris entre 8 et 9 heures par jour d'octobre à février et un minimum pendant la saison des pluies compris entre 5,6 et 6,9 heures d'août à septembre.

INSOLATIONS MOYENNES FARAKO-BA SUR TROIS ANS (1971 à 1973)

Exprimées en 1/10 ° d'heures

JANV.	FEV.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUIL.	AOUT.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
91	91	76	77	75	78	69	56	63	81	86	80


RESEAU METEOROLOGIQUE DE HAUTE-VOLTA
ANNEE 1973
ISOHYETES (mm)
MALI
NIGER
GHANA
TOGO
DAHOMEY
SAN
KOUTIALA
TILABERI
NIAMEY
F-N'G
GAMBAGA
TAMALE
YENDI
400
500
600
700
800
900
1000
1100

PLUVIO. SRIE FARAKO - BA 1955 - 19..

ANNEE	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	TOTAL
1955	-	5,2	20,0	57,1	135,2	140,7	199,3	253,7	195,6	49,9	0,8	-	1157,5
1956	-	13,5	20,0	28,2	82,8	141,0	210,5	345,9	122,2	83,8	8,3	-	1033,4
1957	-	-	47,9	29,3	125,0	136,3	170,3	482,4	215,2	84,4	16,2	-	1307,0
1958	-	-	8,3	20,4	81,3	105,3	206,6	264,6	232,0	19,6	41,2	-	979,3
1959	1,6	-	6,5	35,4	141,3	117,9	87,2	277,1	218,8	2,2	35,9	-	923,9
1960	-	-	23,7	132,3	128,0	202,7	380,6	193,7	280,0	63,7	20,4	1,5	1443,6
1961	-	-		35,9	67,9	140,8	330,8	444,4	194,9	4,3	-	-	1219,5
1962	-	-	-	34,4	55,8	106,2	40,0	205,6	217,7	93,6	53,5	-	896,8
1963	-	2,5	-	47,2	78,3	124,6	182,6	368,0	170,3	120,6	-	-	1094,1
1964	-	-	26,2	41,0	94,3	158,4	191,4	278,0	249,4	104,7	6,5	24,1	1174,0
1965	16,1	-	34,2	15,6	72,8	194,0	299,3	245,4	234,9	221,3	-	-	1133,3
1966	-	-	37,2	45,9	76,8	121,4	150,4	232,1	227,8	108,6	15,5	-	1094,7
1967	-	-	16,4	31,8	51,1	167,0	154,7	416,9	208,5	47,3	12,0	-	1105,7
1968	-	6,5	52,0	92,2	270,9	92,2	232,7	199,5	236,1	46,6	5,1	15,0	1248,8
1969	-	-	4,3	25,1	52,2	150,8	117,4	244,8	174,8	199,0	20,6	-	989,0
1970	-	-	13,6	33,8	204,3	93,3	326,2	285,8	196,8	7,1	11,9	-	
1971	-	4,6	36,6	94,7	54,7	153,7	235,0	285,5	112,2	26,0	-	-	1003,0
1972	-	2,3	3,1	69,7	179,5	164,9	153,3	131,3	129,6	89,5	-	-	943,1
1973	-	3,5	60,4	11,6	79,4	49,2	206,7	216,1	131,4	20,5	-	-	808,8

Moyenne annuelle 1955 - 1973 = 1084,1 mm

TABLEAU N°4

DONNEES CLIMATIQUES MOYENNES MENSUELLES

- FARAKO-- BA -

M O I S	T° Maxi. en°C.	t° Mini. en ° C.	$\frac{T + t}{2}$ en ° C.	Pluviomét. en mm	Evaporat. Bac Classe A. en mm.	Evaporat. Piche en mm	Vent en hm/jour	Hygrométrie en %
Janvier	33,2	13,6	23,4	0,9	225,0	314,0	328	34,4
Février	34,8	17,9	26,3	1,8	220,1	288,8	359	38,2
M a r s	36,4	21,3	28,8	20,3	256,5	292,9	496	46,7
Avril	35,0	22,7	28,8	46,9	221,1	208,7	480	56,1
M a i	33,7	22,7	28,2	104,6	205,3	163,3	483	65,3
J u i n	31,3	21,4	26,3	146,1	166,4	107,2	413	72,9
Juillet	29,1	21,0	25,0	207,7	134,6	82,3	403	78,9
Août	28,8	20,7	24,7	296,5	121,0	61,8	278	83,8
Septembre	29,6	20,3	24,9	214,3	127,3	67,1	264	81,4
Octobre	32,1	20,3	26,2	66,8	144,9	110,4	194	70,5
Novembre	33,2	16,9	25,0	12,7	156,4	170,2	201	59,2
Décembre	33,0	14,2	23,6	2,3	176,5	247,7	256	46,0
				1 120,9	2 155,1	2 114,4		

Ce sont, aux Antilles toute l'année et en Haute-Volta durant la saison des pluies, les conditions climatiques particulièrement sévères qui en favorisent l'explosion du parasitisme, constituent le principal frein à l'extension de la culture de la tomate.

Si la saison sèche est en zone soudanienne une époque plus favorable, il n'en demeure pas moins vrai que le flétrissement bactérien (Pseudomonas solanacéarum) constitue comme aux Antilles, le facteur limitant le plus important.

Avant donc d'aborder le programme d'expérimentation conduit par l'I.R.A.T., il convient de faire l'inventaire des parasites animaux et végétaux dont les attaques sont à craindre.

3. - PRINCIPAUX PARASITES DE LA TOMATE EN ZONES TROPICALES DES ANTILLES ET DE HAUTE-VOLTA.

3.1. - EN PEPINIERE

Ce sont surtout les fontes des semis qui retiennent l'attention. Le plus souvent les jeunes plantules disparaissent en tâches qui peuvent envahir toute la pépinière. Les dégâts sont dus à deux champignons :

Pythium aphanidernatum.

Les jeunes plantules montrent une pourriture noire, humide, détermination des tâches déprimées au niveau du collet. En fin d'attaque le plant se couche sur le sol. En conditions d'humidité constamment élevée, un véritable manchon mycélien se forme à la base de la tige.

Sclérotium rolfsü

C'est le pourrissement des tissus racinaires qui provoque le flétrissement de la jeune plantule. Sur les tissus parasités est visible un mycélium blanc et des sclérotes.

A ces deux champignons qui provoquent des attaques spectaculaires, il faut ajouter les dégâts dus aux Botrytis. Enfin les nématodes et les bactéries qui trop souvent pullulent dans les terres riches des pépinières. Souvent invisibles lors du repiquage de la plante, ils sont ainsi largement disséminés.

3.2. - EN CULTURE

3.2.1. - PARASITES VEGETAUX

Sclérotium rolfsü

Il attaque aussi les plants adultes qui flétrissent brutalement. Le collet est enveloppé d'un manchon mycélien relié aux racines. Des sclérotes peuvent être visibles à la base de la tige et sur le sol.

Cladosporium fulvum

C'est à la face supérieure des feuilles par l'apparition de petites tâches chlorotiques arrondies que la maladie se manifeste.Elle est facilement repérable à la face inférieure des feuilles qui se recouvrent d'une moisissure qui passe du gris verdâtre au violet. A l'emplacement des tâches la limbe jaunit et se dessèche.

L'optimum de température pour ce champignon se situe entre 20° et 22°. Sa croissance s'arrête à 30°.Une très forte humidité(80 à 90%) est indispensable à la germination des spores, qui par ailleurs sont très résistantes à la sécheresse et aux alternances de température.

Parasite de climat humide, il se développe pendant la saison de l'année la moin chaude.

Fusarium oxysporum

Maladie vasculaire, dûe à un champignon du sol qui s'attaque uniquement aux tomates, et dont le,developpement est favorisé par des températures du sol qui dépassent 28° C. Il pénètre dans la plante par le système radiculaire et se caractérise par un dessèchement progressif des feuilles en partant du pied et par un brunissement des vaisseaux.

Alternaria solani

Champignon qui sévit pendant les pluies et provoque des tâches noires plus ou moins arrondies sur les feuilles. Les tâches sur les feuilles sont d'autant plus grandes que celles-ci sont plus âgées. Un halo jaune apparaît autour des plus grandes tâches.

Les tâches qui peuvent apparaître sur les tiges demeurent petites, ovales et sont parfaitement délimitées.

Les attaques sur fruit se produisent à partir des sépales très sensibles qui se nécrosent. Les fruits présentent des tâches noires déprimées qui se recouvrent de moisissure noire

Les graines provenant de fruits infectés peuvent porter à leur surface des spores ou du mycélium.

Septoria lycopersici

L'attaque du crytogame se manifeste par des petites tâches rondes qui apparaissent à la face inférieure des feuilles. Ces tâches s'agrandissent, deviennent grises au centre et sont alors entourées d'un anneau de couleur brune. Les feuilles de la base sont les premières atteintes; elles peuvent aller jusqu'à jaunir et tomber.

Le Mildiou

Favorisé par l'humidité et les brouillards, il est provoqué par phytophtora infestant qui est aussi la cause du Mildiou de la pomme de terre. IL se caractérise par des tâches foliaires brun-sombre à extension rapide, entourée d'une marge livide. A la face inférieure des feuilles on peut voir un duvet blanc qui sont les fructifications du phytophtora.

Sur les tiges apparaissent des grandes tâches brunes irrégulières qui peuvent les ceinturer complètement. Le Mildiou occasionne sur fruits des tâches brunes marbrées, à surface irrégulièrement bosselée, dont le point de départ se situe généralement à l'aisselle du calice.

Le Mildiou se développe entre 10° et 25° C à la faveur de pluies abondantes suivies d'un ciel couvert et d'humidité saturée.

Les attaques de Mildiou sont moins fréquentes que celles d'Alternaria (qui peut se développer entre 6° et 31° C), mais beaucoup plus dangereuses.

L'Oïdium

DÛ à Leveillula taurica, il provoque des tâches jaunes qui se nécrosent ensuite. L'Oïdium peut provoquer des défoliations importantes. Son développement est favorisé par un temps chaud en l'absence de pluies à condition qu'il existe toutefois une certaine humidité de l'air.

Stemphylium solani

Il est à l'origine de la maladie dite des "tâches grises". Des tâches circulaires apparaissent d'abord sur les feuilles et peuvent ensuite envahir pétioles, tiges et sépales ; de 2 à 3 cm de diamètre, grises au centre elles sont entourées d'une bordure noire étroite et d'un halo jaune peu marqué. Le centre de la tâche peut se trouer par nécrose des tissus.

Les premières attaques ont lieu sur les feuilles basses et gagnent ensuite le feuillage de tête. Les feuilles jaunissent, brunissent et se dessèchent mais restent généralement fixées à la plante. C'est une maladie grave qui peut provoquer en certains cas, la mort du plant en huit jours.

3.2.2. - MALADIES BACTERIENNES

Pseudomonas solanacéarum E.F. Sm

C'est l'agent du flétrissement bactérien très répandu en climat tropical et équatorial, où il constitue souvent le principal facteur limitant pour l'extention de la culture de la tomate. Devant son importance, un chapitre spécial lui est réservé.

Xanthomonas vésicatoria

Galle bactérienne des fruits ou bactérial spot, c'est une maladie fréquente au cours de la saison des pluies et en zone humide.

3.2.3. - MALADIES A VIRUS

Mosaïque du Tabac

C'est une maladie difficile à distinguer. Pourtant certaines souches de Mosaïque du Tabac dénommées "Aucuba" provoquent une Mosaïque jaune vif-vert clair-vert foncé très nette sur tomate. Sur fruits les souches "Aucuba" déterminent une Mosaïque jaune sur fond rouge.

La Mosaïque du Tabac peut entraîner une baisse de vigueur des plants et une diminution des rendements. Cette diminution peut atteindre 25 % pour les souches communes et 50 % pour les souches les plus virulentes quand l'attaque suit le repiquage au champ. Avec une contamination plus tardive, les baisses des rendements sont beaucoup plus faibles.

Persistant dans les feuilles des plants malades séchés, le virus de la Mosaïque du Tabac se transmet facilement par voie mécanique. En cours de végétation, la contamination est assurée par les contacts plante à plante et les manipulations des ouvriers.

La principale source de transmission paraît être la semence.

Mosaïque du Concombre

Le virus 1 du concombre occasionne chez la tomate une mosaïque légère avec production de feuilles filiformes. Il est transmis par les pucerons. Si une contamination par la Mosaïque du Tabac se superpose au Virus 1 du concombre, les rendements peuvent être réduits de 50 %.

3.2.4. - MALADIES ET ACCIDENTS PHYSIOLOGIQUES

Blossom-end-rot ou Nécrose apicale

La Nécrose apicale est caractérisée par une zone nécrosée à l'extrêmité du fruit à l'opposé du pédoncule. Superficielle, d'abord blanchâtre la zone nécrosée se déprime, se dessèche et noircit.

Elle apparaît sur les fruits verts ou en cours de maturation, et se rencontre surtout au niveau des premiers bouquets.

Les tissus morts peuvent ensuite être envahis par des saprophytes variés, Alternaria ténuis, Cladosporium.

L'apparition de la maladie paraît être favorisée :

- par une teneur du fruit en calcium inférieure à la normale.
- par une insuffisance d'irrigation ou une irrégularité dans celle-ci. L'alimentation en eau de la plante devenant insuffisante après une période ou elle a été normale, le feuillage transpire, par temps chaud, plus d'eau que le système radiculaire ne peut lui en fournir et prélève dans les fruits l'eau dont il a besoin provoquant le dessèchement de la partie ombilical-

Les coups de soleil

Le soleil peut occasionner des brûlures sur l'épiderme du fruit visibles sous la forme d'une plage livide, circulaire. Les tissus détruits souvent profondément deviennent un support idéal pour les attaques d'alternariose.

Dégâts dus à la pluie

Des pluies abondantes succédant à une période sèche peuvent occasionner l'éclatement des fruits de tomate en cours de maturation. En Haute-Volta, les fruits murissant pendant l'intersaison d'avril à mai sont particulièrement affectés de craquelures et de fentes sur lesquelles s'installent des champignons comme le Phoma (tâches noires à la surface desquelles apparaissent des granulations constituées par les pyonides) ou le Rhizopus (moisissure provoquant un feutrage blanc qui noircit ensuite).

L'Asphyxie des racines

Des pluies trop abondantes ou un plan d'eau trop près de la surface du sol provoquent sur tomate des cas d'asphyxie du système radiculaire et du collet qui peuvent conduire au flétrissement de la plante. Des cultures de tomate de 2ème cycle (janvier à avril) dans l'aménagement rizicole de la vallée du Kou en Haute-Volta ont été gravement affectées par la remontée du plan d'eau dans une partie des casiers lors du repiquage du riz en mars.

3.2.5. - PARASITES ANIMAUX

3.2.5.1. - Dans le sol

LES NEMATODES

Après Pseudomonas solanacearum, les nématodes et en particulier les nématodes à galles (Méloïdogyne incognita) sont à l'origine des plus graves dégâts sur les cultures de tomate en zones tropicales. En sol infesté, les plantations peuvent être réduites à néant.

Les nématodes sont des vers minuscules, invisibles à l'oeil nu qui vivent dans le sol. Extrêmement prolifique, une femelle de Méloïdogyne peut pondre au cours de son existence plus de 2.000 oeufs en masses agglomérées. Le parasite s'attaque aux racines dont il perfore les cellules avec son stylet pour y injecter les sécrétions de sa glande oesophagienne qui liquefient partiellement le contenu de la cellule. Le nématode peut ainsi aspirer le contenu de la cellule, car le canal du stylet étant très fin, la nourriture doit être obligatoirement liquide.

Les nématodes endommagent ainsi le système radiculaire de la plante par réduction des racines principales et destruction des radicelles empêchant l'absorption suffisante de l'eau et des éléments nutritifs.

Les substances secrétées par les Méloïdogynes et injectées dans les cellules racinaires en modifient la croissance au delà des cellules attaquées et provoquent le développement de galles. Ces galles résultent d'un accroissement de volume, à la suite de l'hypertrophie des cellules corticales, des cellules du cylindre central qui se tranforment en cellules géantes après dissolution des parois communes.

Les lésions occasionnées par les nématodes permettent l'invasion de la plante par les bactéries et les champignons. Ceux-ci sont alors les agents de la pourriture générale du cortex et du cylindre central.

Contrairement à la plupart des maladies qui affectent les plantes où les dégâts ne sont vraiment importants qu'après le développement du parasite sur l'hôte, ceux dûs aux nématodes dépendent surtout du nombre de parasites présents dans le sol au moment de la première attaque. Le principe de base de la lutte contre les nématodes est donc de réduire la population initiale à un taux suffisamment bas pour qu'il soit inoffensif.

Actuellement deux méthodes sont surtout utilisées ; la stérilisation des sols et la rotation, mais d'autres moyens peuvent aussi présenter un intérêt comme l'inondation périodique des sols et l'utilisation à haute dose de la matière organique. Une formule beaucoup plus séduisante consiste naturellement à créer et à utiliser des variétés résistantes. En fait, l'association judicieuse de rotations, techniques culturales et l'utilisation de variétés résistantes constitue le moyen idéal de stopper les méfaits des nématodes.

- La Stérilisation des sols peut être obtenue au moyen de la vapeur, de l'emploi de l'eau bouillante ou à l'aide de nématicides.

Le traitement par la vapeur à 120° constitue naturellement la meilleure formule, mais elle nécessite un matériel coûteux (chaudière, pals-injecteurs) qui ne peut être utilisé qu'au niveau d'un groupement maraîcher important.

Le traitement par l'eau bouillante ne peut être raisonnablement envisag que pour de petites surfaces (pépinières). Il faut que l'eau soit à une température oscillant entre 90 et 100° et qu'elle pénètre profondément dans le sol (10 litres eau/m2 donnent de bons résultats). La source de chaleur doit se trouver aussi près que possible des sols à traiter afin d'éviter au maximum les manipulations et de ce fait le refroidissement de l'eau. Dès l'arrosage, nécessité de couvrir le sol avec de vieilles bâches, des sacs ou mieux des feuilles plastiques.

L'utilisation des NEMATICIDES peut être rentable en Haute-Volta où la majorité des sols maraîchers de textures sableuse se prêtent particulièrement bien à la prolifération de Méloïdogyne incognita.

Des résultats intéressants ont été obtenus par l'INRA (P.H.M. Mai 1974 Action du Bromure de Méthyle et du Dazomet sur un complexe parasitaire associé à la Tomate -M. CLERJEAU - J.C. NOURRISSEAU -INRA. STATION de PATHOLOGIE Végétale 84 - MONTFAVET - / A. CUANY, J.C. LAVERGNE - INRA STATION de Recherches sur les nématodes -06 - ANTIBES). Le taux moyen d'attaques radiculaires passe de 29,8 % pour le D D (Fumigan : Dichloropropane et Dichloropropène en mélange à volumes égaux) spécifiquement nématicide à 14,2 % pour le Bromure de Méthyle et 15,6 % pour le Dazomet, ces deux derniers produits étant des polyvalents de désinfection.

En zones tropicales et en Afrique en particulier, ces traitements coûteux sont actuellement difficilement envisageables car ils exigent des moyens importants : bâches plastiques, pals-injecteurs, personnel spécialisé. Leur utilisation pourrait toutefois être tentée dans certaines conditions : périmètres irrigués aménagés et bien encadrés dans le cadre de coopératives d'utilisation de matériel agricole.

- La Rotation consiste à faire alterner une plante sensible (tomate) avec des plantes résistantes pour tenter de réduire le taux des Méloïdogynes dans le sol jusqu'à un niveau où ils ne soient plus nuisibles.

Les différentes espèces de Méloïdogyne attaquant un grand nombre de plantes appartenant à plusieurs familles, chaque rotation nécessite des sarclages rigoureux, afin d'éviter que le but à atteindre ne soit compromis par une multiplication intempestive sur adventices.

Des observations faites au Sénégal ont montré que les choux, les oignons, les fraisiers sont en général peu attaqués et peuvent être utilisés dans les rotations. D'autres plantes comme les Tagètes et Crotalaria diminuent les populations de Méloïdogyne, mais leur intérêt agricole est faible, bien qu'enfouis, ils peuvent contribuer à améliorer la structure des sols. L'arachide qui n'est attaquée, ni par M. incognita, ni par M. javanica constitue aussi un bon précédent.

Sont également interessantes, les rotations dans lesquelles interviennent des variétés de tomate résistantes. Cependant, si une variété résistante est cultivée trop longtemps sur le même terrain, il risque d'apparaître des Méloïdogynes dotés d'une nature plus agressive vis-àvis de cette variété qui donnent naissance à une race locale pathogène brisant la résistance; on les appelle les "Races B". On a ainsi pu mettre en évidence l'apparition d'une "Race B" de M. Javanies sur tomate HAWAI 5229 au Ghana, variété qui dans son pays d'origine n'est pas attaquée(Triantaphyllou et Sasser.1960).

- L'inondation périodique est intéressante, là où elle est possible, dans la mesure où elle tend à diminuer des populations deMéloïdogine présentes dans le sol. En Haute-Volta des bas-fonds inondés plusieurs mois de l'année, cultivée en riz durant l'hivernage, portent régulièrement de belles cultures de tomate en saison sèche. Les casiers rizicoles de la vallée du Kou en eau une grande partie de l'année(2 récoltes annuelles de riz) où la culture de la tomate n'est prévue que tous les 3 ans ne devraient pas avoir de problèmes nématologiques.

- La matière organique peut aussi avoir son rôle à jouer dans la lutte contre les nématodes : TOWN(1962) constatait que les plantes gravement attaquées par Méloïdogyne avaient encore des rendements importants sur sols riches en matière organique, alors que la culture de plantes sensibles était un échec complet sur des terres à pauvre teneur en matière organique.

Les nématodes ne constituent pas un facteur limitant dans la vallée du Farako-Bâ qui reçoit chaque année 50 Tonnes/ha de fumier bovin. Des poids de 5 kg de fruits commercialisables sont obtenus sur des variétés sensibles dont le système radiculaire montre de nombreuses galles.

L'utilisation de variétés résistantes est de toute façon à conseiller dans les sols envahis par les nématodes.

Cette résistance a été trouvée dans un hybride Lycopersicum esculentum x Lycopersicum peruvianum. Elle est contrôlée par un gène incomplétement dominant, symbolisé par Mi. D'après BARHAM et SASSER(1956)cette résistance se manifeste à l'égard de tous les Méloïdogyne sauf M.hapla chez la carotte, CLARK(1969.

Dans une plante résistante les larves de Méloïdogyne pénètrent dans les racines mais ne peuvent y pousuivre leur développement. Une réaction d'hypersensibilité se manifeste avec mort des cellules entourant la larves, mais contrairement aux plantes sensibles il n'y a pas formation de cellules géantes qui autorisent la poursuite du développement des larves.Toutefois, il faut noter qu'un accroissement de la température diminue le résistance. A plus de 30° C n'apparaît pas de réaction de défense chez les plantes résistantes et les larves qui pénètrent dans le système radiculaire y poursuivent leur développement.

De nombreuses variétés résistantes sont maintenant disponibles sur la marché. Notons à ce sujet l'extension de la culture des variétés Ronita et maintenant Rossol en Afrique Noire et en Amérique Latine.

L'INRA propose des variétés résistantes dont certaines ont fait la preuve de leur intérêt en Haute-Volta et aux Antilles. Citons :

- Ronita remplacée par Rossol de type Roma pour la culture de type industriel.
- Piernita remplacée par Piersol de type Saint-Pierre à gros fruits.
- Motabo et Monita à petits fruits ronds de type Moneymaker.
- Marsol, variété précoce à gros fruits aplatis de type Marmande.
- L'hybride F 1 Montfavet - 63-18 - de croissance déterminée et à fruits ronds moyens.

LES LARVES D'INSECTES

Elles sont également des adversaires de la tomate ; les plus communément rencontrées sont :

- Les larves de Noctuelles ou "vers gris"
- Les larves de Hannetons ou "vers blancs"

Ajoutons enfin les Courtillières qui peuvent endommager les jeunes plants.

3,2,5,2. - Parasites animaux des parties aériennes de la tomate

Ils sont relativement nombreux et certains sont encore mal connus. Ils peuvent provoquer de gros dégâts sur feuillage et sur fruits.

- LES ACARIENS

Vasates lycopersici est un acarien microscopique, auteur de la maladie de l'Acariose bronzée de la tomate. Une atmosphère chaude et humide favorise les attaques du feuillage ; c'est d'abord à la face inférieure des feuilles du bas de la plante qu'elles sont visibles. Des tâches d'abord vert foncé et brillantes deviennent jaune cuivre puis brunes, l'épiderme se dessèche, la feuille s'enroule et tombe. Généralement on constate un avortement des fleurs tandis que les fruits manifestent un développement anormal.

Le cycle de cet acarien peut s'accomplir en une semaine et les plantes sont rapidement envahies par des milliers d'acariens.

Hémitaison latus est signalé aux Antilles.

- LES ACRIDIENS

Aux Antilles, certains criquets (Rhammatocérus grégarius ?) sont les auteurs de défoliations importantes sur plants âgés en zone sèche (SAINTE-ANNE).

En HAUTE-VOLTA, le criquet puant Zonocérus variegatus peut agir à la façon d'un vrai fléau. Les larves apparaissent à partir de février ; c'est à cette époque qu'il convient de les détruire pour limiter le niveau des infestations. La lutte doit se mener sur deux fronts : autour du périmètre maraîcher où se trouve généralement le maximum des effectifs, et sur les cultures dès le début des attaques.

- LES NOCTUELLES

Les Noctuelles sont des papillons grisâtres se déplaçant pendant la nuit ; leurs larves sont des chenilles de couleur extrêmement variable (vert clair à brun foncé).

En zones tropicales plusieurs noctuelles sont susceptibles de s'attaquer à la tomate.

Héliothis armigera

C'est une espèce très répandue, capable de se déplacer sur de longues distances. La fécondité des femelles est étonnante ; environ 500 chenilles, et plusieurs générations se succèdent au cours de l'année ; ce qui fait que les attaques sont souvent violentes. Les chenilles qui ont de 25 à 35 mm sont de couleur variable pouvant aller du vert clair au brun marqué de petits points noirs à la base des soies en passant par le verdâtre marqué de bandes marrons ; elles sont très polyphages. Dans l'ouest de la Haute-Volta le maïs cultivé en saison des pluies constitue une excellente plate-forme de multiplication, le papillon venant y pondre en particulier sur les soies de l'épi.

Laphygma ou Spodoptera

Spodoptera exigua est une noctuelle très polyphage dont les larves dévorent le feuillage des plantes hôtes au cours de la nuit. Les chenilles dont la coloration va du vert au grisâtre atteint 30 mm de long apparaissent parfois massivement et provoquent alors des ravages sur les organes jeunes et tendres. Le cycle complet oeuf-papillon se fait en 3 ou 4 semaines.

Prodenia

Noctuelle dont la chenille est semblable à celle d'Héliothis mais avec des tâches et des triangles noirs réguliers et montre une absence totale de poils.

- LES PUNAISES

Ce sont des Hétéroptères suceurs à deux paires d'ailes. Les ailes antérieures comprennent deux parties : la partie basale durcie et la partie terminale membraneuse, nervurée. Les ailes postérieures sont membraneuses. Le rostre est inséré vers l'avant de la tête.

- LES PUCERONS

Les pucerons sont des Homoptères à 4 paires d'ailes membraneuses. Le rostre buccal est situé en arrière de la tête. Ils appartiennent au sous-ordre des Aphides. Très polyphages, il en existe des formes ailées et des formes aptères selon le stade de leur cycle biologique.

Les pucerons provoquent l'épuisement de la plante par succion. Ils ont en outre une salive toxique et peuvent par les brûlures déterminées par leurs miellats faciliter l'introduction des maladies cryptogamiques.

Les pucerons, notamment Macrosiphum solani, puceron rose à longues pattes, provoquent l'enroulement et la crispation des jeunes folioles tout en affaiblissant la plante, mais ils sont surtout dangereux comme transmetteurs de maladies à virus. Ils ont des ennemis naturels comme les Coccinelles Hémerobes, Thrips....

- LES THRIPS (Thysanoptères)

Le Thrips du tabac pond dans les feuilles et les tiges molles des solanées. C'est un insecte suceur de très petite taille, de forme allongée, cylindrique, à ailes étroites frangées de longs poils qui se nourrit du contenu des cellules des plantes-hôtes.

- LES CICADELLES

Sont des Homoptères suceurs de la famille des Jassidae. Elles transmettent des viroses.

- LES SPHINX

Papillons à corps fusiforme et à ailes antérieures longues et pointues. Sa chenille est souvent colorée et porte sur le 8ème segment abdominal un tubercule pointu ou "corne".

- LES LARVES mineuses de LIRIOMYZA sont signalées aux ANTILLES. (Diphtère)

Pour terminer ce chapitre consacré aux parasites des tomates en zones tropicales, citons les oiseaux qui font avec leur bec des trous irréguliers dans les fruits. Bien qu'ils détruisent probablement quelques chenilles, ils provoquent en fin de saison sèche des dégâts qui peuvent affecter entre 10 et 20 % de la production.

Pages suivantes un tableau permet de se rendre compte de la répartition géographique dans les deux écologies des divers parasites qui ont pu être déterminés ainsi que des moyens de lutte préconisés par l'I.R.A.T.

REPARTITION DU PARASITISME AFFECTANT LA TOMATE A FARAKO-BA ET AUX ANTILLES

NOM DU PARASITE	ANTIELES	H.VOLTA	MOYENS DE LUTTE CONSEILLES
Pythium aphanidernatum Sclérotium rolfsii	x x	x x	Désinfection des pépinières à la vapeur,à l'eau bouillante-Fumigants Pulvérisations au THIRAME-Protection contre les pluies (Polyéthylène)
Cladosporium fulvum	x	x	Fongicides classiques (très efficaces la solicylanilide et le dinitrochloronaphtalène) variétés résistantes (Indian River, Mannapal, Floradel...)
Fusarium oxysporum	x		Fongicides- variétés résistantes (Piersol, Rossol... Race 1) (Florida M H 1, WALTER, races 1 et 2)
Alternaria solani	x	x	Utilisation de semences saines-Fongicides-Pulvérisations alternées de Cuivre et de Manèbe.
Mildiou	x	x	Fongicides - Cuivre et Manèbe.
Oidium	x	x	Fongicides- T M T D, Manèbe. Karathane - Benlate
Stemphylium solani	x		Manèbe + Dyrène en parties égales - variétés résistantes (Floradel, Indian River)
Pseudomonas solanacéarum	x	x	Vapeur d'eau à 120° - Fumigants - Rotations- Variétés résistantes (Saturn, Vénus, Farako-Bâ)
Xanthomonas vésicatoria	x		Traitements cupriques réguliers.
Mosaïque du tabac	x	x	Emploi de semences désinfectées - variétés résistantes (Anahu R, Héalani.Mesures de sécurité sanitaires
Blosson-en-Rot	x	x	Régularité de l'approvisionnement en eau de la plante.
Coups de soleil		x	Variétés à feuillage couvrant bien les fruits- Bon état sanitaire du feuillage.
Anobyrie des racines	x	x	Culture en planches surélevées - Drainages.

Nématodes	X	X	Traitement du sol par la vapeur d'eau, l'eau bouillante-FUMIGANTS-Rotation-Inondation périodique-Matière organique à forte dose-Variétés résistantes.
Courtillières, Acridiens	X	X	Appâts divers (Trichlorfon ...)-Traitements du feuillage aux insecticides (DDT + Parathion, Bromophos- Ethyl ...)
Larves	X	X	Désinfection des sols.
Acariens	X		MEVINPHOS, SOUFRE ...
Noctuelles	X	X	SEVIN, MEVINPHOS ....
ACRIDIENS	X	X	Appâts (Trichlorphon) autour des périmètres maraîchers- Pulvérisation sur le feuillage de DDT + Parathion, de Diméthoate.
Punaises	X		DIMETHOATE, SEVIN ...
Pucerons	X	X	Esters phosphoriques, DIMETHOATE ....
Thrips	X		DIMETHOATE, SEVIN ...
Cicadelles	X		SEVIN, DIMETHOATE ....
Sphinx	X		TRICHLORPHON
Liriomyza	X		Alternances de DIAZINON et de MEVINPHOS

Il convient de veiller particulièrement à l'arrêt des traitements suffisamment tôt avant les récoltes(résidus de produits). La date du dernier traitement varie suivant les formules utilisées. Elle se situe généralement entre 8 et 15 jours avant la récolte (lire attentivement les notices d'utilisation).

4. - DEFINITION DES PROGRAMMES DE L'IRAT AUX ANTILLES ET EN HAUTE-VOLTA

Aux Antilles comme en Haute-Volta, l'expérimentation conduite par l'I.R.A.T. sur la tomate s'est appuyée sur 3 thèmes principaux :

1°) Introduction de variétés- Etude de leur potentialité- Recherche des facteurs limitants.

2°) Mise au point des techniques, visant à :

- augmenter la production (fumures, techniques culturales)
- réduire les facteurs limitants (le parasitisme en particulier).

3°) Sélection dans le but d'obtenir des variétés résistantes à Pseudomonas solanacéarum.

Après un court chapitre sur les pépinières, nous étudierons le principal facteur limitant rencontré dans la plupart des zones consacrées au maraîchage, le flétrissement bactérien. Une série d'essais lui est consacrée.

La potentialité de certaines variétés en zone non contaminée, des essais d'engrais et de techniques culturales seront ensuite traités.

Les travaux de sélection termineront cet exposé qui sera suivi d'un bref rappel des principales variétés et techniques conseillées.

5. - LA SEMENCE - LES PEPINIERES

La multiplication de la tomate se fait essentiellement par graines. Celles-ci sont grisâtres, ovaïdes, aplaties, pelucheuses. Il y a de 300 à 400 graines dans un gramme. Un litre de semence pèse environ 300 grammes. Il faut de 2 à 3 grammes de semence pour obtenir les plants nécessaires à la mise en place d'un are de tomate.

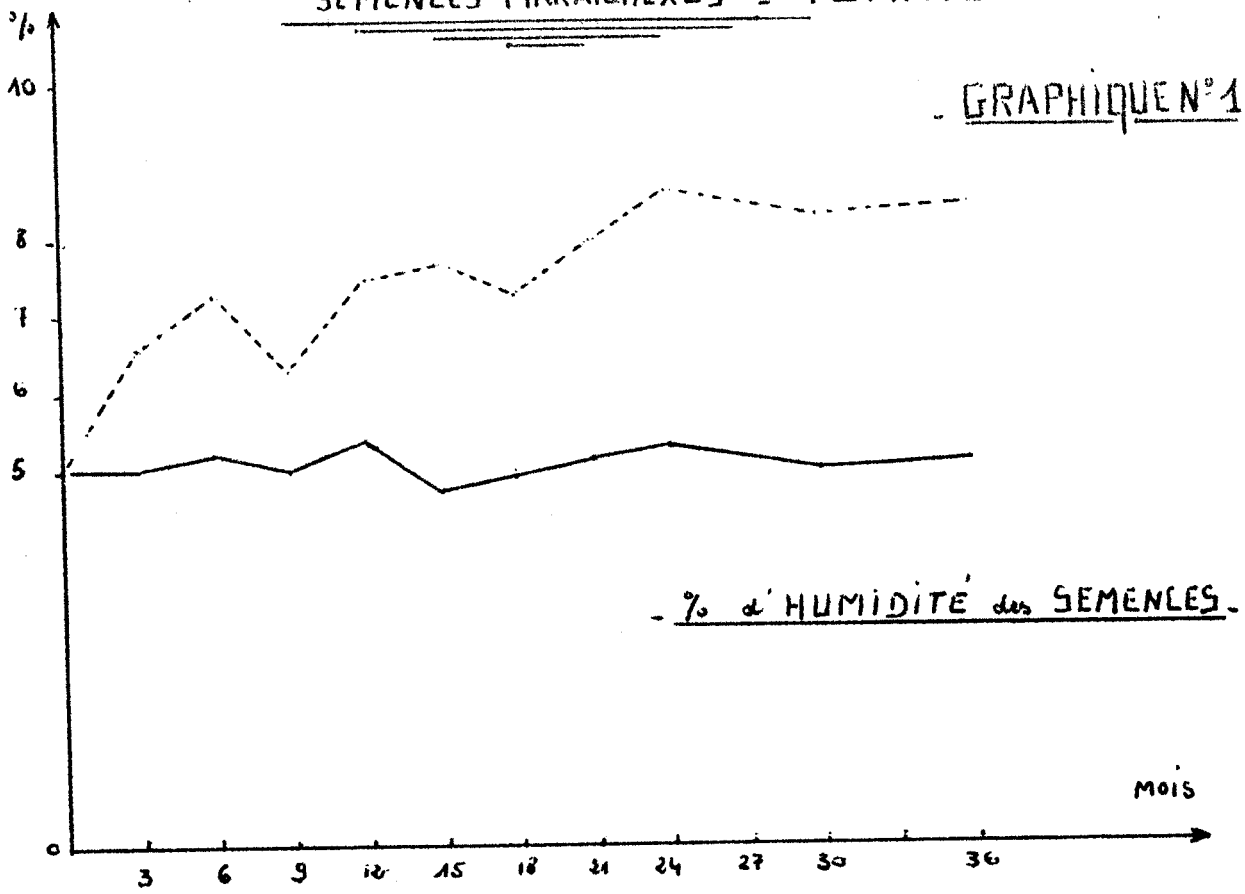
En conditions optimales de conservation, la durée de germination est de 4 ans. En Haute-Volta le pouvoir germinatif des semences est supérieur à 80 % après 24 mois de stockage en sachets d'aluminium étanche thermosoudé. Il se maintient 3 ans au même niveau en boîtes métalliques sorties.

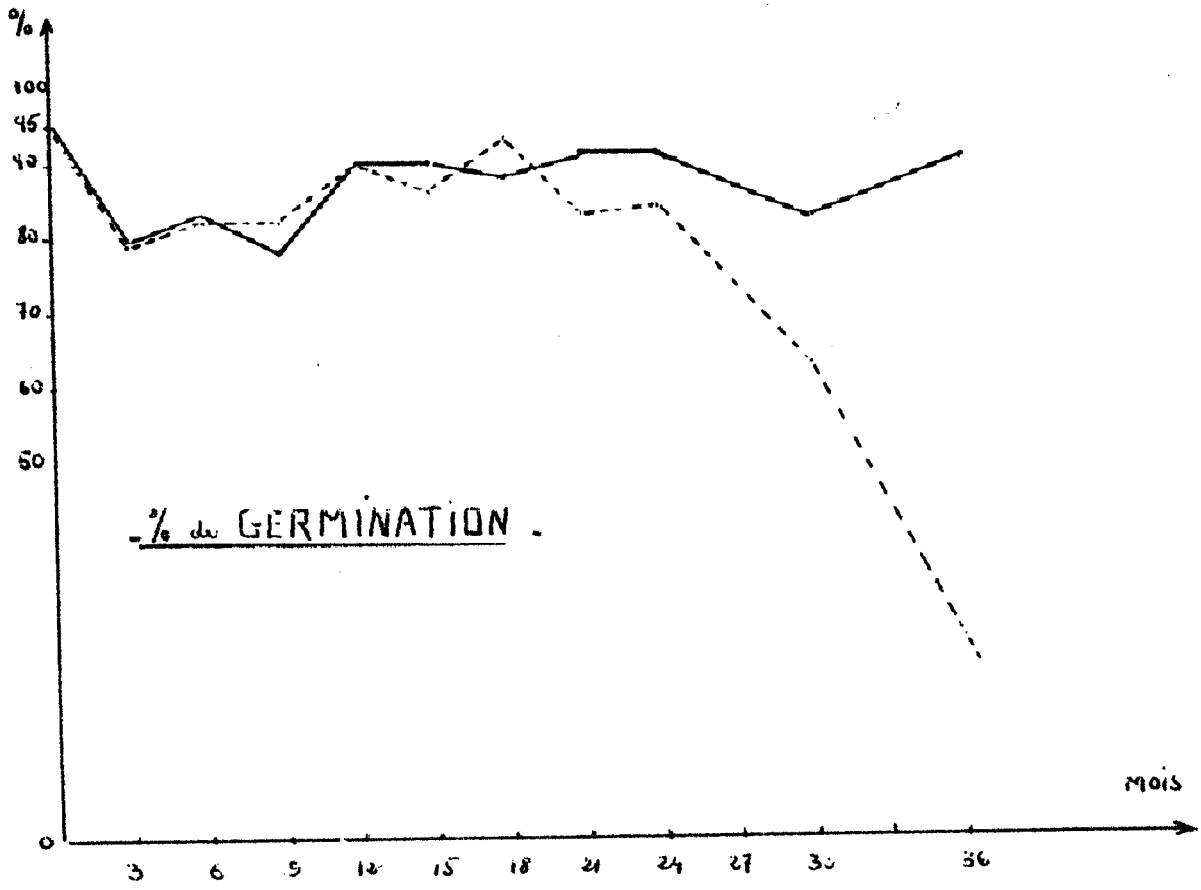
La conservation des graines est meilleure en boîtes soudées qu'en sachet métallisé dans lequel on constate une augmentation de Taux d'humidité qui passe de 5 à 8 % après 6 mois pour se stabiliser ensuite alors qu'il demeure statistiquement constant en boîte soudée (voir graphique page 29). Dès qu'elles sont sorties de leur emballage d'origine les graines doivent être utilisées dans les 3 mois qui suivent car la baisse du pouvoir germinatif est alors rapide.

- FARAKO - BA -

ESSAI de MODE de CONSERVATION de SEMENCES MARAICHÈRES - TOMATE -

- GRAPHIQUE N°1 -





- - - - - - SACHET MÉTALLISÉ ÉTANCHE THERMOSOUDÉ -

———— BOITE MÉTALLIQUE SERTIE 1/12e

L'expérience a prouvé que la parfaite réussite d'un semis dépend

- du sol qui doit être finement travaillé en surface, aéré et bien drainé, d'un état sanitaire et de propreté satisfaisant.

- du lot de graines qui doit être dans un parfait état sanitaire et répondre aux normes internationales tant pour la pureté variétale que pour la faculté germinative.

C'est pourquoi le semis doit être réalisé sur des surfaces relativement réduites où seront réunies les conditions optimales de réussite : les pépinières.

Quel que soit le type de la pépinière, elle doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Terre légère, aérée, bien planée riche en matière organique et bien pourvue en éléments minéraux échangeables.

- Protection efficace contre les fortes pluies (couverture en polyéthylène transparent)

- Parfait état sanitaire du sol. Aux Antilles, comme en Haute-Volta le parasitisme du sol est intense :

- Nématodes à galles (Méloïdogyne incognita)
- Bactéries (Pseudomonas solanecéarum)
- Champignons divers qui provoquent une forte mortalité des jeunes plantules (Pythium, Sclérotium ...)
- Oeufs et larves d'insectes
- Graines de mauvaises herbes

Avec un potentiel infectieux de cette importance, la désinfection régulière du sol est impérative.

Plusieurs méthodes sont utilisées aux Antilles et en Haute-Volta :

- Désinfection physique dont le spectre d'action est fonction de la température à laquelle on porte le sol et de la profondeur du traitement.

TEMPERATURES LETHALES DE CERTAINS MICROORGANISMES

Pour un traitement de 10 à 20 minutes.

100°
90° VIRUS DE LA MOSAIQUE DU TABAC
80° (SEMENCES DE MAUVAISES HERBES - CHAMPIGNONS)
70° BACTERIES
60° }
50° } NEMATODES

La vapeur d'eau est couramment utilisée (forte chaleur spécifique). C'est un gaz léger (densité 0,8 par rapport à l'air) qui ne descend pas de lui-même dans le sol. Le traitement doit être réalisé aussi profondément que possible et la vapeur doit circuler un temps suffisant pour porter la couche de sol à désinfecter à la température léthale des microorganismes que l'on désire détruire.

Un matériel pratique est fourni par une chaudière mobile et un pal injecteur. Le sol doit être ensuite recouvert de bâches plastiques.

Il est nécessaire après un traitement à la vapeur d'attendre une quinzaine de jours avant mise en culture afin de permettre à la vie microbienne de se réinstaller dans le sol.

En Haute-Volta on conseille actuellement aux maraîchers dont les moyens financiers sont très réduits d'employer l'eau bouillante (au moins 10 litres par m2) et de recouvrir aussitôt le sol de vieux sacs ou de paillassons tressés avec des graminées locales.

La pépinière maraîchère de la Station, de Farako-Bâ, dont les bacs de semis à hauteur d'homme sont faits de vieilles tôles, est désinfectée de cette façon. Le sol après traitement présente un aspect crispé et se prend en masse. Il est nécessaire de procéder à plusieurs émiettages avant qu'il ne présente une texture convenable pour le semis.

Un système encore plus efficace que le précédent consiste à faire bouillir le terreau sous forme de pâte liquide dans un fût de 200 litres rempli aux 2/3 avec un couvercle pendant une heure environ. La terre est ensuite stockée sur des bâches en plastique afin d'éviter tout contact avec le sol en place. Le ressuyage dure une quinzaine de jours entrecoupé d'émiettages pour aérer, assouplir et autoriser une activité biologique normale. Cette méthode assure une désinfection totale.

- Désinfection chimique dont l'action peut être spécifique ou générale. Elle permet de traiter des volumes de terre importants mais l'emploi des produits utilisés est souvent délicat et nécessite une main-d'oeuvre spécialisée, tout en ayant l'inconvénient supplémentaire d'être onéreux.

Les produits utilisés sont doués à des degrés divers de propriétés nématicides, fongicides, insecticides et herbicides et agissent sous forme de gaz (Fumigants).

PRINCIPAUX PRODUITS

Ils sont indiqués dans le tableau ci-après :

PRODUITS	PROPRIETES			
	Herbicides	Insecticides	Nématicides	Fongicides
Bromure de Méthyle	++	++	++	++
Chloropicrine	++	++	++	+++
Dazomet	+	+	+	+
Shell D.D.	(+)		+	(+)
Di. Trapex	+	(+)	+	+
Telone		(+)	+	
Vapam	+	+	+	+

Des précautions d'emploi sont obligatoires de la part du manipulateur. Certains produits comme le Chloropicrine (gaz de combat utilisé au cours de la guerre mondiale 1914-1918) ne peuvent être appliqués que par des entreprises spécialisées et agrées par les pouvoirs publics.

Ces produits qui se présentent sous forme :

- solide (Dazomet)
- liquide (Vapam, Shell D D et Telone)
- gazeux (Bromure de Méthyle, Chloropicrine, Di-Trapex)

sont appliqués :

- en surface puis incorporés au sol à une profondeur de 25 à 30 cm par :

Fraisage (Dazomet)
Lessivage (Vapam)
Diffusion en phase gazeuse (Bromure de Méthyle)

- ou directement en profondeur à l'aide d'un équipement spécial alimenté :

par gravité (Shell D D)
par pompe doseuse (Telone)
par bouteille sous pression (Chloropicrine)

Pour la plupart ces produits sont d'utilisation impossible actuellement en Haute-Volta de par leur prix de revient et des difficultés d'application nécessaitant un personnel spécialisé muni d'un matériel onéreux.

6 - LE FLETRISSEMENT BACTERIEN

Le flétrissement bactérien dû à Pseudomonas solanacéarum E.F. Sm constitue l'une des plus graves maladies de la tomate en zones tropicales et équatoriales. Il a pour agent causal une bactérie découverte par ERWIN F. SMITH en 1896.

Dès son installation aux Antilles en 1963, l'I.R.A.T. constate les ravages provoqués sur les cultures de tomate, surtout en terres volcaniques acides, par un flétrissement particulièrement sensible en début de floraison soupçonné être du flétrissement bactérien. Pronostic qui se révèle d'ailleurs juste puisque dès fin 1964, l'Institut Pasteur, puis les laboratoires de l'I.N.R.A. et de l'I.R.A.T., confirment la présence de Pseudomonas solanacéarum.

La maladie est remarquée en Haute-Volta, pour la première fois au cours de la saison sèche 1963-1964 sur la variété SAINT-PIERRE. En 1964 et 1965, quatre envois dont trois contenant des pieds de tomate et un des pieds d'aubergine, sont adressés à la Station Centrale de Pathologie de l'I.N.R.A. à Versailles. Ces échantillons donnent naissance à 24 souches sur tomate et 2 sur aubergine.

Sur un milieu de culture ces souches présentent une culture crémeuse, opaque, lisse, brillante, muqueuse et coulante. Les cultures âgées deviennent très coulantes, d'aspect hétérogène accompagné du brunissement du milieu. En outre, ces souches produisent un pigment brun noir diffusible dans le milieu gelosé contenant de la tyrosine. L'intensité de ce brunissement et son temps d'apparition (4ème au 15ème jour) sont variables, même pour des souches voisines provenant du même échantillon. Toutefois, toutes les souches provenant d'un même échantillon se comportent uniformément et réduisent rapidement les nitrates en nitrites. Pseudomonas solanacéarum est mis en évidence.!

L'étude des caractères biochimiques de toutes les souches isolées et notamment leur pouvoir oxydatif vis à vis des différents sucres permet de les situer dans le biotype 1, appartenant à la race 1, défini par A.C. HAYWARD (J. Appl. Bact. 27 (2)-1964). Cet auteur indique que les souches bactériennes dans ce groupe seraient extrêmement polyphages puisque rencontrées sur des plantes de familles très diverses : légumineuses, solanacées, musacées, boraginacées, compositacées, géraniacées.

L'existence de races physiologiques est un point qui paraît important pour autant que chaque race physiologique parasite une plante ou un groupe de plantes qui lui est spécifique.

SYMPTOMES

Le parasite pénètre par les racines ; il se multiplie dans les vaisseaux du bois qu'il colore en brun.

La maladie se manifeste le plus souvent par un flétrissement brusque des parties aériennes terminales de la plante qui paraît souffrir du manque d'eau. L'apparition de bourrelets adventifs à la base de la tige est un signe précurseur de la maladie ; de très nombreuses ébauches de racines axillaires apparaissent à la base de la tige. Bientôt les folioles deviennent molles, ont tendance à s'enrouler, tandis que les pétioles foliaires s'inclinent vers le sol. Le processus est alors très rapide et la plante meurt en quelques jours.

L'évolution de la maladie paraît être stoppée lorsque brusquement la température descend au dessous de 22° (MESSIAEN et LAFON). On a vu à Farako-Bâ des plants présentant dessignes de Pseudomonas solanacéarum redevenir tout à coup visuellement sains, à l'apparition des basses températures de saison sèche.

De nombreux phytopathologistes ont essayé d'expliquer le mécanisme du flétrissement bactérien des solanacées dû à Pseudomonas E. F. Sm. Plusieurs théories ont été avancées :

- Emission de toxines bactériennes qui troublent le système osmotique de la plante dans son ensemble.

- Occlusion des vaisseaux, soit par des gommes et des mucilages, soit par les amas bactériens.

- Abondante production de mucus saccharique autour des corps bactériens augmentent ainsi la viscosité du courant vasculaire.

L'AGENT - SON CYCLE

De l'ordre des Eubactériales, la bactérie de croissance rapide se présente sous la forme d'un bâtonnet jaune pourvu de flagelles à l'un des pôles. (Ces flagelles ne s'observent que sur cultures jeunes).

La bactérie vit dans le sol et peut y persister plusieurs années de suite, même sans culture sensible pour autant que certaines conditions soient réalisées : humidité, présence de plantes spontanées - hôtes. DIGAT signale qu'aux Antilles, la bactérie résiste mal à un mois de dessication dans le sol. Les plantes spontanées - hôtes à haut potentiel de multiplication peuvent servir à la propagation de la maladie, ainsi que les eaux de ruissellement et d'irrigation.

MOYEN DE DETERMINATION RAPIDE DU PSEUDOMONAS SOLANACEARUM

Pour éviter de confondre le Flétrissement bactérien avec la Fusariose, il suffit de sectionner transversalement au niveau du collet, le pied de tomate à contrôler, puis de faire tremper dans de l'eau le système radiculaire. Lorsqu'il s'agit de Flétrissement bactérien, la sortie d'exudats blanc-crème, provoquée par la poussée racinaire ne tarde pas à se produire, surtout au niveau des gros vaisseaux.

MOYENS DE LUTTE

Aux Antilles, comme en Haute-Volta, c'est pendant les mois pluvieux que la bactérie se montre la plus virulente. En zones contaminées, de mai à octobre, où l'humidité est élevée et la température comprise entre 24 et 30°, une variété sensible peut être détruite à 100 %.

La désinfection des sols

Elle se fait à partir de vapeur d'eau, de fumigants ou de désinfectants du sol. Méthodes onéreuses, exigeant un personnel spécialisé, et le plus souvent inefficaces. En effet, toute tentative de désinfection des sols demeure passagère du fait même de la facilité dont dispose la bactérie d'être transmise par les eaux d'irrigation et de ruissellement.

La rotation culturale

C'est une solution pour autant que l'on ait pas affaire au départ à un sol trop contaminé, recélant un pourcentage important de plantes-hôtes. Il semblerait souhaitable que la tomate ne revienne sur les mêmes sols que tous les 6 ans, et que pendant ce temps il ne soit cultivé que des plantes peu sensibles à la bactérie. Encore faut-il tenir compte de facteurs climatiques, économiques et humains.

La date de mise en place

Elle est très importante, en Haute-Volta tout au moins : En saison sèche, un repiquage du 15 Novembre permet aux plants de tomate de fleurir et de fructifier pendant les plus basses températures qui se situent du 15 Décembre au 15 Février. Les températures moyennes du sol inférieures à 22° aralysent l'action des bactéries et permettent d'obtenir en terrain moyennement parasité des rendements corrects. Après le 15 Février et dès que les températures du sol s'élèvent (inter-saison) l'agressivité du parasite se manifeste soudainement en provoquant rapidement la destruction de cultures jusqu'alors apparamment saines.

Les variétés résistantes

Elles constituent évidemment le moyen idéal de pouvoir cultiver des tomates en régions envahies par Pseudomonas solanacéarum. C'est pourquoi de nombreux chercheurs se sont penchés sur le problème de l'obtention de variétés résistantes. Longues et difficiles les recherches n'ont abouti que récemment où quelques variétés commerciales résistantes apparaissent sur le marché.

7. - INTRODUCTIONS ET ESSAIS VARIETAUX DANS LA LUTTE CONTRE PSEUDOMONAS SOLANACERRUM

De 1963 à 1968, l'IRAT/Antilles étudie 151 introductions variétales en différentes époques de l'année. Les résultats obtenus avec les variétés commerciales sont décevants au regard de la résistance à Pseudomonas. Cinq écotypes guadeloupéens provenant de diverses localités de Basse-Terre(Régions de TROIS RIVIERES et de BAILLIF) sont alors introduits ainsi que des variétés qualifiées de résistantes à Pseudomonas en provenance de :

PORTO - RICO
CAROLINE du NORD (U.S.A.)
HAWAII
JAPON
FORMOSE
INDES

Les populations guadeloupéennes très hétérogènes ne sont pas retenues bien que certaines manifestent une résistance satisfaisante. Pour les autres origines, certaines comme :

PLATILLO (Université de PORTO-RICO)
HAWAII 7341 (Université d'HONOLULU)
1964 - 58 (RALEIGH - N. CAROLINE)
O T B 2 (TOKAI KINKI)

montrent une bonne tolérance et sont à retenir en cas d'hybridations ou de greffages.

Une série d'essais est mise en place pour tenter de trouver une variété de bonne production commerciale peu sensible à Pseudomonas solanacéarum.

- Sur un terrain infesté, le précédent étant une aubergine Florida Market entièrement détruite, trois variétés tolérantes comparées à O T B 2 (souche IRAT/Martinique, résistante à Pseudomonas solanacéarum) et à INDIAN RIVER (variété très sensible à la bactérie), montrent leur intérêt bien que le terrain se révèle hétérogène quant à l'infection et à la virulence des bactéries.

Pour un semis de début de saison fraîche le 10/10/71 et une mise en place du 9/11/71 à la densité de 25.000 plants hectare,

- VENUS (Université de CAROLINE du NORD)
- SATURN (" " ")
- L 3 IRAT (IRAT/MARTINIQUE)

ne présentent que 5 à 10 % de pieds atteints par Pseudomonas à la première récolte le 4/1/72 soit 56 jours après le repiquage. A la même date, INDIAN RIVER qui commence à disparaître 28 jours après la mise en place a perdu 60 % de son effectif initial. O T B 2 n'affiche que 1 % de pieds flétris. Entre le 4/1/72 et le 28/1/72, la mortalité des variétés tolérantes ne dépasse pas 10 % alors qu'INDIAN RIVER est au-dessus de 80 %. Les conditions météorologiques au cours de l'essai sont les suivantes : 982,9 mm en 136 jours de pluie.

Températures moyennes maximales : 27,9° C
" " minimales : 21,3° C

- Au LAREINTY, en Martinique, quatre variétés tolérantes à Pseudomonas solanacéarum,

- VENUS
- SATURN
- L 3 IRAT
- 199 PORTO-RICO

sont semées en Décembre 1971 avec le Témoin sensible INDIAN RIVER. Conduit en palissage vertical, l'essai reçoit 205,9 mm de pluie au cours d'un cycle végétatif total de 156 jours. Il est fait une seule irrigation d'appoint et la fumure minérale est du niveau P = 150, K = 300, N = 80.

Un mois après la première récolte, le pourcentage de plants flétris est pour

SATURN de 4 % avec un rendement de 15,2 Tonnes/hectare.
VENUS de 4 % " " de 18,6 Tonnes/hectare.
INDIAN RIVER de 100 % avec un rendement nul.
L 3 IRAT avec un rendement de 20 Tonnes/hectare et 199 P R de 18,4 Tonnes ne présentent aucune attaque de Pseudomonas.

VENUS avec 59%, SATURN 48% de fruits de poids moyen supérieur à 100 grammes confirment leur intérêt, et leur comportement est étudié en saison pluvieuse avec FLORADEL. Les 3 variétés sont comparées en greffage sur O T B 2 et non greffage avec 3 répétitions, en terrain fortement contaminé par Pseudomonas solanacéarum. Les plants sont conduits à une branche et la fumure minérale est du niveau P = 150, K= 250, N = 90.

Semé le 2/9/72, l'essai reçoit 651,1 mm de pluie sur un cycle végétatif total de 149 jours. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

VARIETE	PLANTS atteints par Pseudomonas solanacéarum sur 30	en Pourcentage	Rendement Tonnes/hectare
FLORADEL greffée	21	70	10,2
VENUS "	6	20	15,2
SATURN "	7	23	12,2
FLORADEL non greffée	30	100	0,6
VENUS " "	11	36	8,3
SATURN " "	20	66	6,3

VENUS et SATURN greffées sur O T B 2 paraissent avoir le meilleur comportement toutefois l'imprécision de l'essai (cv 48 %) ne permet pas de conclure de façon satisfaisante.

- Une collection réalisée au LAMENTIN, en Martinique, en début de saison fraîche 1972, permet d'étudier le comportement en zone infestée de quelques hybrides fournis par l'I.N.R.A., ainsi que des variétés SATURN, VENUS, FLORADEL, L3 IRAT. Placée sur sol argileux (50 % d'argile) et mal drainé, la collection reçoit 408,4 mm de pluie. En fin de culture 100 % des pieds de FLORADEL sont détruits contre 20 % pour SATURN, 10 % pour VENUS et 20 % pour L3 IRAT.

L'hybride CRA 66 x VIANNE avoue 40 % de plants atteints contre seulement 5 % pour V.C. 48-1 introduit des Philippines.

- Le comportement de VENUS, variété qui manifeste régulièrement son intérêt est à nouveau étudié au LAMENTIN avec celui de quelques hybrides obtenus par M. KAAN à l'I.N.R.A. Duclos.

Le dispositif est un bloc de Fisher à 5 répétitions. Le peuplement de 25.000 plants/hectare. Les plants sont conduits à 1 tige et arrêtés au 5ème bouquet. La fumure minérale élevée en azote est du niveau P = 150, K = 200, N = 240 (en 7 fractionnements).

L'essai reçoit 422,4 mm de pluie pour un cycle végétatif de 132 jours. Il est pratiqué 2 irrigations d'appoint. Semé le 7/12/72, la récolte s'achève le 18/4/73.

La virulence de Pseudomonas solanacéarum se montre faible ; FLORADEL en fin de récolte est atteinte à 80 %, VENUS à 22 %. La plupart des hybrides ne flétrissent qu'à 12 %, tandis que O T B 2 ne montre aucun symptôme de flétrissement et que la F1 CRA 66 x FLORADEL n'a que 2 % de plants touchés. Toutefois devant l'hétérogénéité de l'infestation aucune interprétation n'est faite sur la résistance à Pseudomonas.

Au point de vue commercial, 3 hybrides F1 paraissent intéressants :

F1 - 420 - 3 x VENUS (28,3 Tonnes/ha)
F1 - 620 - 4 x FLORADEL(23,0 ")
F1 - 420 - 3 x SATURN (21,1 ")

- En 1973, 4 lignées de la variété 8 STATE COLLEGE, géniteur de résistance à Pseudomonas solanacearum, de l'IRAT/Haute-Volta sont testées LAMENTIN en Martinique, et leur comportement comparé à celui de VENUS, L3 IRAT, CRA 66 et FLORADEL.

Semé le 9/1/73, l'essai s'achève le 25/5/73 après un cycle végétatif total de 136 jours. Les plants sont conduits à une tige sur tuteurage individuel. La fumure minérale est du niveau P = 150, K = 250, N = 150.

Les résultats sont les suivants :

VARIETES	% PLANTS TOUCHES PAR PSEUDOMONAS	RENDEMENT/T/HA COMMERCIALISABLE
FLORADEL	27 %	32,071
VENUS	11 %	30,517
CRA	-	26,535
8 STATE 2-8-3	11 %	26,196
L3 IRAT	16 %	24,982
8 STATE 13-9-9	2 %	24,316
8 STATE 13-8-7	7 %	21,057
8 STATE 4-6-9	12 %	20,723

La virulence de la bactérie étant restée à un niveau très bas, on ne peut porter un jugement sur la résistance des variétés et lignées. Il n'y a pas eu d'infection artificielle du sol avant l'essai, toutefois le terrain est cultivé en solanées chaque année depuis 4 ans.

A leur stade de sélection et dans les conditions des Antilles les lignées 8 STATE COLLEGE avec de nombreux fruits éclatés ne peuvent être vulgarisées, d'autant que des éclatements surviennent aussi en cours de conservation.

VENUS par contre, avec des fruits à calibre supérieur à ceux de 8 STATE COLLEGE peut dans l'immédiat être conseillé en vulgarisation. A noter que VENUS est donnée comme résistante au Stemphylium et au Fusarium oxysporum lycopersici, ainsi d'ailleurs que L 3 IRAT (communication orale après essais I.N.R.A.), deux cryptogames virulents aux Antilles.

VENUS paraît donc devoir être conseillée aux Antilles, en sols contaminés par Pseudomonas solanacéarum. Elle n'est avec SATURN que d'introduction récente en Haute-Volta (1973) où ces deux variétés originaires de l'Université de Caroline du Nord (U S A) n'ont fait l'objet d'aucune étude en dispositif variétal. Toutefois, cultivées en 2 blocs distincts elles ont manifesté en première introduction un comportement intéressant en sol infesté par Pseudomonas solanacéarum (sensibilité inférieure à 10 %). De production commercialisable intéressante, elles sont toutefois actuellement dépassées par la variété Farako-Bâ, mieux adaptée aux conditions tropicales sèches.

En ce qui concerne la Haute-Volta, c'est en 1965 que le laboratoire de Bactériologie de la Station Centrale de pathologie de l'I N R A à Versailles, détermine avec certitude Pseudomonas solanacéarum sur des échantillons de tomate envoyés de Farako-Bâ. A cette époque, 56 variétés sont déjà introduites et éliminées ainsi que 3 écotypes locaux (symptômes de flétrissement, nécrose apicale ou simplement faible rendement), à l'exception de 3 d'entre elles : PIERNITA, RONITA et MONEYMAKER.

- Treize originesdifférentes dont les 3 écotypes locaux ont permis de contrôler au cours de saison des pluies 1965, la virulence des attaques de Pseudomonas solanacéarum à cette époque de l'année. Pour un semis du 6 août et un repiquage du 25 août, la récolte est nulle pour toutes les variétés. L'attaque de Pseudomonas solanacéarum particulièrement violente a été doublée par une attaque de Septoriose.

Pour les autres dates de semis, ROMA s'est la mieux comportée :

Semis du 6 Mai	- Repiquage du 2 juin	- 3,133 Tonnes/ha
Semis du 8 Juin	- Repiquage du 1er Juillet	- 32,287 Tonnes/ha
Semis du 7 Juillet	- Repiquage du 29 Juillet	- 7,116 Tonnes/ha

Après ROMA, le meilleur comportement a été celui de MONEYMAKER.

PLUVIOMETRIE 1965 (en mm)

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
72,8	194,0	299,3	245,1	234,9	21,3

- La variété ROMA reprise au cours de la saison sèche 1965-1966, avec MONEYMAKER et SAINT-PIERRE dans un essai de comportement à 15 répétitions sur précédent cultural Maïs est affectée à 38 % par Pseudomonas contre 31 % pour SAINT-PIERRE et 25 % pour MONEYMAKER

Conscient que Pseudomonas était le facteur limitant n°1 à toute culture de tomate, et devant l'impossibilité de trouver des variétés résistantes, l'I.R.A.T./Haute-Volta oriente dès 1968 une partie des travaux sur la création d'un matériel résistant (voir chapitre sélection).

Parallèlement se sont poursuivies des introductions. En 1969-70, une collection de tomates industrielles à 4 répétitions semée le 20/10/1969, manifeste une sensibilité moyenne à Pseudomonas des différentes variétés à l'exception de RONITA (résistante aux Nématodes) atteinte à 38,7 %. Les rendements commercialisables sont élevés et aucune différence significative ne peut être mise en évidence malgré les écarts importants observés entre les rendements (cv = 24,22 %).

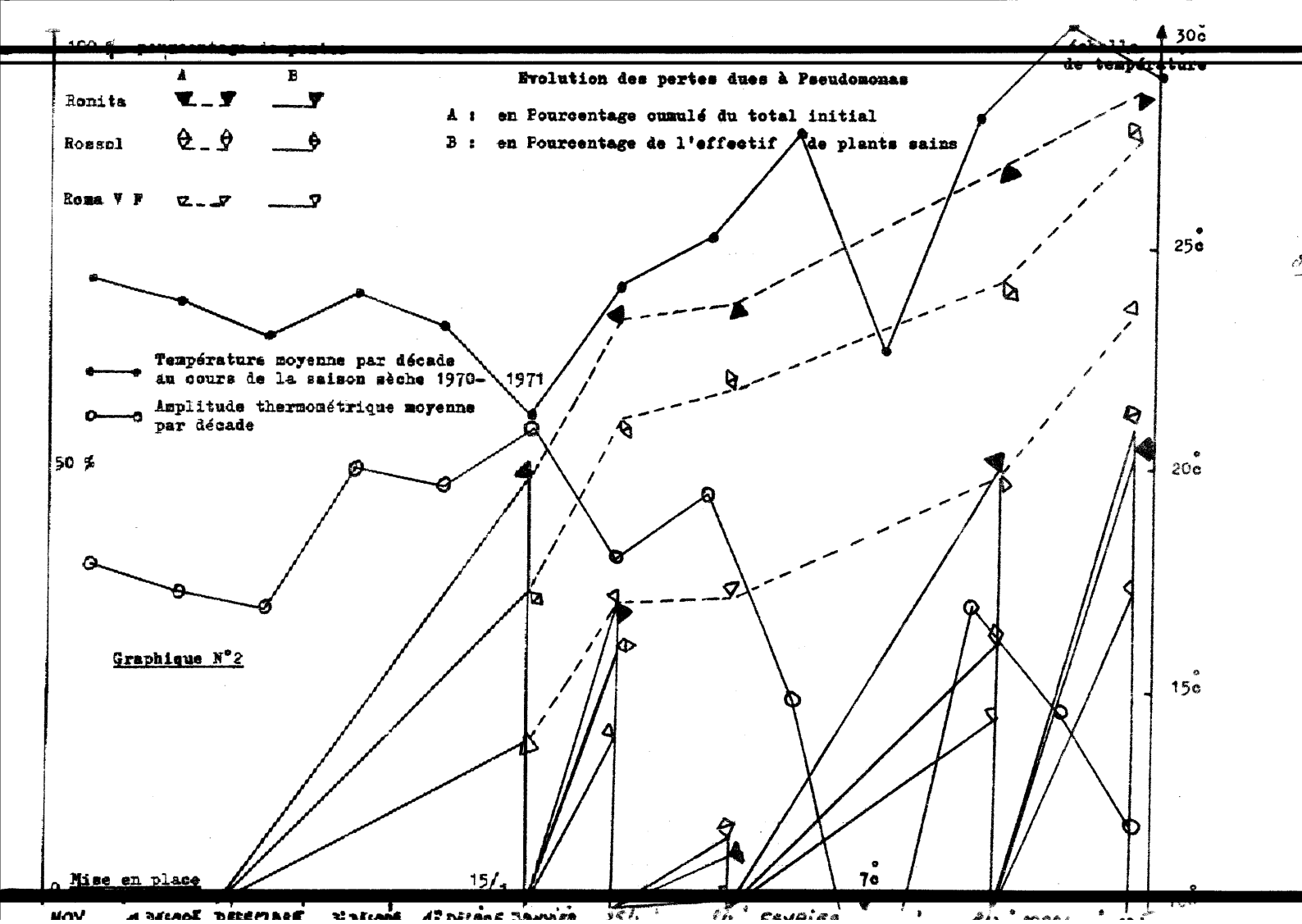
Variétés	% Plants touchés par Pseudomonas	Rendement/T/Ha
MONEYMAKER	1,7	89,757
HOTSET	1,7	85,242
FLORADEL	5,5	75,270
HYBRID HAWAII N° 55	8,7	69,573
RONITA	38,7	65,416
TROPI - RED	13,0	64,196
TROPI - GRO	16,7	51,104

Pour les 4 premières variétés dont le potentiel de production est sensiblement égal, les baisses de rendement les unes par rapport aux autres paraissent suivre le pourcentage des pieds attaqués par Pseudomonas, ceci ne constituant qu'une simple observation. Toutefois MONEYMAKER avec la qualité de ses fruits manifeste un léger avantage.

- La Collection est doublée d'un essai variétal qui reprend les variétés testées dans le périmètre irrigué de la Vallée du Kou par la CECEPAR (Compagnie Générale de participation d'Entreprises) dans le but d'installer une conserverie. L'essai fortement envahi par Pseudomonas, RONITA manifeste à nouveau sa forte sensibilité à la bactérie en égalité avec RED TOP V 9 (51,6 %). HEINZ 1370 et HEINZ 1706, ainsi que ROMA V F montrent un meilleur comportement.

Les variétés résistantes aux nématodes sont à nouveau les plus attaquées par Pseudomonas (NEMATEX, RONITA).

VARIETES	% Plants atteints par Pseudomonas	Rendements/T/ha
HEINZ 1370	13,3	27,137
NEMATEX	35,5	21,613
ROMA VF	21,1	20,059



Graphique N°2

HEINZ 1706	20,0	18,829
CAMPBELL 1327	38,8	13,463
RONITA	51,6	12,425
RED TOP V 9	51,6	10,933

Face aux pourcentages de plants touchés par Pseudomonas, l'essai n'est pas analysé. Au point de vue qualité des fruits ROMA V.F. donne les meilleurs résultats.

- L'intérêt de ROMA V.F. est confirmé dans un essai comparatif de 3 variétés industrielles semé le 30/10/1970. Cette variété se montre la moins attaquée par Pseudomonas dans un terrain où la bactérie se manifeste avec violence.

RESULTATS

1°) Sensibilité à Pseudomonas solanacéarum.

Date de Contrôle	ROSSOL			RONITA			ROMA V.F		
	A		B	A		B	A		B
	Date	Total		Date	Total		Date	Total	
15.1.1971	35,8	35,8	35,8	48,7	48,7	48,7	18,7	18,7	18,7
25.1.	19,1	54,9	29,8	17,5	66,2	34,1	15,8	34,5	19,4
8.2.	3,7	58,6	8,3	2,0	68,2	6,1	0,8	35,3	1,2
8.3.	12,5	71,1	30,3	15,8	84,0	50,0	14,1	49,4	21,9
23.3.	15,8	86,9	55,0	8,3	92,3	52,6	18,3	67,7	36,3

A : % de pertes par rapport à l'effectif initial.

B : % de pertes par rapport à l'effectif présent au précédent comptage.

L'étude du graphique n°2 qui met en comparaison les pourcentages des pertes, les températures moyennes par décade et l'amplitude thermométrique correspondante conduit à faire les observations suivantes :

- L'intensité des pertes dues à Pseudomonas solanacéarum est fonction de la pente des courbes B. Elle est d'autant plus forte que la pente de B est importante.

Cette intensité semble être en relation avec la température moyenne des maxis et des minis observés par décade et l'amplitude thermométrique correspondante.

Relevés thermométriques au cours de la saison sèche 1970-1971
(Moyennes décadaires)

Température en CELSIUS	Novembre			Décembre			Janvier			Février			Mars		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
MAXI	33,8	33,7	33,0	32,2	31,2	33,8	32,9	31,6	33,0	34,8	34,9	26,1	36,4	37,4	34,8
MINI	15,9	19,1	15,3	15,1	14,5	13,9	13,4	10,7	15,1	15,4	20,1	19,1	19,5	22,7	32,8
MOYEN	24,8	26,4	24,1	23,6	22,8	23,8	23,1	21,1	24,0	25,1	27,5	22,6	27,9	30,0	28,8
AMPLITUDE	17,9	14,6	17,7	17,1	16,7	19,9	19,5	20,9	17,9	19,4	14,8	7,0	16,9	14,7	12,0

Au cours de la deuxième décade de Janvier on observe les plus basses températures moyennes et les amplitudes les plus fortes (surtout par l'abaissement des températures minimum, les températures maximum restant du même ordre de grandeur). A ceci semble correspondre le comptage Pseudomonas de la période du 15 Janvier au 8 Février pour laquelle l'intensité des pertes est minimum, soit environ 15 jours plus tard. Ensuite les températures moyennes croissent régulièrement à partir de la 3ème décade de Janvier et on observe parallèlement, le développement des attaques des plants par Pseudomonas.

Ceci amène à formuler l'hypothèse suivante :

Il doit exister un seuil de température pour lequel l'infestation est négligeable et qui dépend de la variété (plus élevé pour ROMA V.F. que pour ROSSOL ou RONITA).

2°) Rendements

Variétés	Poids moyen d'1 fruit en grammes	Rendement en Tonnes Hectare.	Répartition en classe de qualité (% du total)		
			A	B	C
ROSSOL	56	11,938	65	35	-
RONITA	53	5,438	63	37	-
ROMA V.F.	58	26,178	55	45	-

Les faibles niveaux de rendements obtenus sont à mettre en parallèle avec les dégâts provoqués par Pseudomonas solanacéarum.

Le poids moyen des fruits n'a pas été affecté par ce parasite, ces tomates satisfaisant au calibre et à la forme recherchés pour la fabrication de tomates pelées.

La répartition en classe de qualité est pratiquement identique pour les trois variétés avec une majorité de fruits classés en qualité A.

Face aux résultats précédents ROMA V.F. se montre la meilleure variété et se révèle la moins attaquée par Pseudomonas.

La liaison qui existe entre le développement de la bactérie et les facteurs climatiques (températures notamment) mérite d'être étudiée de façon plus approndie pour déterminer les seuils de virulence.

De cette étude il devrait être possible de définir, en fonction des moyennes climatiques, les dates optimales de culture dans les zones infestées par Pseudomonas solanacéarum.

Dans un essai comparatif variétal de 2ème cycle (semis du 20.12.1971), MONEYMAKER Sélect est comparée à MONITA, PIERSOL et MOTABO. L'essai envahi par Pseudomonas solanacéarum met en évidence le meilleur comportement de MONEYMAKER face à la bactérie et confirme ce résultat déjà obtenu l'année précédente. Deux mois après la mise en place de l'essai, la sensibilité des variétés à Pseudomonas se définit ainsi :

MONITA	56 % de Plants détruits		
PIERSOL	47 %	"	"
MOTABO	40 %	"	"
MONEYMAKER Sélect	30 %	"	"

Une collection de tomates industrielles de 4 variétés à récolte mécanique étudiée au 1er cycle 1971-1972 sur sol infesté par Pseudomonas n'a manifesté aucun symptôme de la maladie. Peut-être faut-il voir là une liaison avec le mode de conduite des plants. Dans un sol riche, en culture à plat à 0,80 m d'écartement entre les lignes, la végétation a rapidement couvert le terrain, diminuant probablement en une proportion notable la température du sol. Cette observation rejoint celle qui a été faite dans l'essai variétal de tomates industrielles cité plus haut ; comme quoi une liaison paraît exister entre la couverture du sol et l'activité de Pseudomonas solanacéarum. Ceci reste bien entendu à vérifier.

L'analyse statistique avec un cv de 13,53 % fait apparaître des différences entre les variétés hautement significatives, ROSSOL se montrant la meilleure avec un rendement commercialisable dépassant 78 Tonnes à l'hectare. MECHANICAL 22 et MECHANICAL 55 à fruits plus gros que ROMA sont au même niveau à 60 Tonnes, V.F. 145/22/8 attaquée à 22 % par Méloïdogyne incognita se montrant la variété la moins productive avec 40 Tonnes/hectare.

Dans cette collection, ROSSOL prouve sa résistance variétale aux nématodes. C'est une variété bien adaptée aux conditions locales lorsque Pseudomonas solanacéarum ne se manifeste pas comme un facteur "trop" limitant.

- En conclusion de ce chapitre, SATURN et VENUS aux Antilles, affirment leur intérêt en sols envahis par Pseudomonas solanacéarum VENUS moins sensible que SATURN et de rendement plus élevé que cette dernière est conseillée en vulgarisation. En Haute-Volta, où ces deux variétés ne sont que d'introduction récente, ROSSOL, ROMA V.F., MONEYMAKER, HEINZ 1370 sont recommandées dans l'immédiat, ROSSOL étant à préférer dans les terrains à nématodes.

Une remarque à propos de RONITA : cette lignée de ROMA résistante aux nématodes a toujours manifesté à Farako-Ba une très forte sensibilité à Pseudomonas solanacéarum, laissant planer un doute quant à la liaison qu'il pourrait y avoir entre la résistance aux nématodes et un meilleur comportement devant la bactérie.

Au point de vue de l'agressivité de Pseudomonas solanacéarum, il existe un seuil de température en-dessous duquel l'infestation est très faible. Ce seuil paraît lié aux variétés. (Pour ROMA V.F. il semble plus élevé que celui de ROSSOL ou de RONITA).

8. - L'EXPERIMENTATION EN ZONES NON INFESTEES PAR PSEUDOMONAS SOLANACEARUM

- En 1965, des essais variétaux sont conduits par l'IRAT/ANTILLES à BEAUPORT en Guadeloupe, pendant la saison sèche et la saison des pluies avec des variétés :

HATIVES	MI-HATIVES	TARDIVES
HAWAI 7241	ACEMSTU	C.M.V. BREEDING LINE
HES 5060	MANALUCIE	C.A. 63-1031
INDIAN RIVER	DURBOT DC 64/493	STEP 431
FI N 56	1402	63 TMA 93
MANALEE	EILON	RUTGERS
PUUNI 7257	SEDIS	VF 14
ANAHU	VALENCIANA	CUETA INDUSTRIEL

et un témoin unique INDIAN RIVER.

Conduits en blocs de Fisher avec 6 répétitions, l'interprétation statistique permit de dégager les résultats suivants :

SAISON SECHE			SAISON DES PLUIES		
Variété	C V	RESULTATS	Variétés	C V	RESULTATS
Hâtives	15,5	Aucune différence significative	Hâtives	15,1	Aucune différence significative
Mi-Hâtives	17,1	ACEMSTU et MANALUCIE équivalentes au témoin Autres variétés inférieures au Témoin.	Mi-Hatives	11,0	SEDIS supérieure au Témoin. Autres variétés inférieures au Témoin.
Tardives	9,2	3 variétés équivalentes au Témoin : STEP 431-CA 63-1031-BREEDING LINE. Autres variétés inférieures au Témoin.	Tardive	13,0	VF 14 et BREEDING LINE supérieures au Témoin. 63 TMA 93 - CUETA INDUSTRIEL et STEP 431 équivalentes au Témoin. 2 autres variétés sont inférieures au Témoin.

NIVEAU DES RENDEMENTS OBTENUS dans chaque groupe variétal en Tonnes/hectare

	SAISON SECHE			SAISON DES PLUIES		
Variétés	Rendement Maximum	Témoin	Rendement Minimum	Rendement Maximum	Témoin	Rendement Minimum
Hâtives	32,5	27,5	22,6	9,9	9,9	3,0
Mi Hâtives	29,5	29,0	10,9	10,5	9,2	4,3
Tardives	34,3	31,7	14,2	8,9	6,8	5,0

Il faut noter l'excellent comportement du témoin INDIAN RIVER dans les 6 essais.

Les rendements moyens obtenus en saison sèche (25,0 t/h) sont approximativement quatre fois plus élevés que ceux réalisés en saison de pluies (7,1 Tonnes/hectare).

- Deux autres essais variétaux réalisés à BEAUPORT, l'un du 15 au 5/4/1965, l'autre du 15/5 au 31/7/1965 ont montré : pour le premier ;

- La supériorité de FLORALOU (32,7 t/h) sur le Témoin INDIAN RIVER (28 t/h), l'équivalence de ES 24, ACE et MARION par rapport au Témoin (moyenne 25,6 tonnes/hectare).

- Dans le second, l'équivalence de FLORALOU et de ES 24 avec le Témoin INDIAN RIVER (moyenne 42,2 tonnes/hectare).

- Enfin, en grande parcelle, FLORALOU et INDIAN RIVER affirment leur égalité de production en saison sèche (24,7 Tonnes/hect). En saison des pluies, INDIAN RIVER affiche sa supériorité sur FLORALOU (9,3 T/ha contre 8,4 T/ha), mais 50 % de la production ont dû être éliminés du fait de l'éclatement des fruits.

Pour les variétés de consommation en frais d'expédition, FLORALOU, ES 24 et INDIAN RIVER paraissent devoir être considérées comme les meilleures.

Pour les variétés de conserverie, ROMA V.F., EARLY PAK VF, et hybride FI TOMATO 67 comparées du 30/3 au 26/6/1963 à BEAUPORT au témoin RONITA se montrent équivalentes à ce dernier mais le coefficient de variation de l'essai est élevé 25,4 %. (Rendement moyen 13,7 T/ha). A signaler toutefois un rendement de 64,3 T/ha obtenu dans un essai variétal à CHAMPFLORE (Martinique) avec ROMA pour un cycle végétatif de 170 jours (du 16/11/64 au 5/5/65).

D'Octobre 1968 à Novembre 1970, l'IRAT/ANTILLES réalise à SAINTE-ANNE en Martinique sur vertisols magnésiens une série d'essais de rendement et de comportement afin d'essayer de mettre en évidence l'intérêt d'une ou plusieurs variétés en zones non infestées par *Pseudomonas solanacéarum*.

C'est d'abord, semé le 23/10/1968, un essai de rendement de saison sèche au peuplement de 25.000 plants à l'hectare entre les variétés 199 UPR et FLORALOU et des hybrides F1 réalisés avec elles. Les tomates sont conduites à une tige en palissage individuel sur préparation manuelle du sol. L'essai reçoit une pluviométrie totale de 539 mm à laquelle est ajoutée 4 irrigations d'appoint. Pour un cycle végétatif de 159 jours les résultats sont les suivants :

FI 199 UPR 3915 A x FLORALOU	41,250 T/ha
FI 199 UPR 3915 A x FLORALOU	40,670 T/ha
FLORALOU	40,750 T/ha
199 UPR	21,800 T/ha

La potentialité des hybrides est égale à celle de FLORALOU mais ils produisent deux fois plus de fruits inférieurs à 100 grammes et 30 % d'entre eux présentent des cercles concentriques péripédonculaires.

Toujours en saison sèche, les rendements des variétés MANALUCIE et INDIAN RIVER sont comparés au peuplement de 26.666 pieds à l'ha.

Le sol est préparé manuellement, les plants sont tuteurés individuellement et conduits à une tige. Pour un semis du 31/10/1968, l'essai reçoit 451 mm de pluie et 4 irrigations d'appoint. INDIAN RIVER (39,1 T/ha se révèle significativement supérieur à MANALUCIE (33,8 T/ha).

Ce sont ensuite 2 essais de comportement en saison des pluies avec un semis du 12/04/69 qui mettent en compétition chacun 4 variétés dan un peuplement de 23.529 pieds à l'hectare conduits à une tige en tuteurage individuel. La pluviométrie totale est importante 839 mm mais 2 irrigations d'appoint doivent cependant être faites.

Les résultats sont les suivants, une forte attaque de Sclérotium rolfsii devant être signalée.

ESSAI I		ESSAI II	
NEMATEX	12,4 T/ha	CLUSTER	16,4 T/ha
FLORIDA HAWAI	9,9 "-"-	EILON	7,5 -"-
HAWAI 55	7,5 -"-"-	FLORADEL	6,0 -"-
CULSTATE MARKET	4,9 -"-"-	BIG-BOY	5,9 -"-
INDIAN RIVER	4,2 -"-"-	INDIAN RIVER	5,6 -"-
TROPI-RED	3,5 -"-"-	TROPI-GRO	5,5 -"-
ATKINSON	3,5 -"-"-	REHOVOT 13	2,9 -"-

Des attaques de Septoria lycopersica sont à signaler sur HAWAI 5, INDIAN RIVER, CLUSTER et REHOVOT 13.

NEMATEX à fruits ronds, résistante aux nématodes et CLUSTER à fruits allongés mais petits (50 grammes) paraissent être les mieux adapté aux conditions chaudes et humides.

CLUSTER confirme son intérêt dans un essai de comportement de fi des pluies. Début de saison sèche semé le 15.10.1969 (peuplement 26.041 pieds/ha), 36,1 tonnes/ha contre 34,6 POUR FLORIDA HAWAI et 33,1 pour NEMATEX.

TROPI-RED avec 30,5 Tonnes/ha et FLORADEL se sont également corr c-tement comportées. (Pluviométrie : 589,5 mm).

- Toujours en essai de fin des pluies-début saison sèche avec un semis du 7/11/69, FLORALOU, HAWAI 55, HOTSET et MONEYMAKER Select sont co-parées dans un peuplement de 23.529 plants/hectare. Malgré une forte pluviométrie 899 mm, II irrigations d'appoint sont nécessaires au cours du cycle végétatif de 147 jours. La préparation du sol est manuelle, les pla te sont conduits à une tige en tuteurage individuel.

MONEYMAKER SELECT, à petits fruits ronds se montre la meilleure avec 33,5 Tonnes/hectare ; suivie par HOTSET 29,3 Tonnes/hectare, FLORALOU 27,4 Tonnes/hectare et HAWAI 55 27,5 Tonnes/hectare. A signaler des larves d de Liriomyza et de fortes attaques d'oiseaux.

- A la même époque avec un semis du 7/11/1969, les variétés NEMATEX, TROPI-GRO, TROPI-RED et CLUSTER sont reprises dans un essai comparatif variétal avec RONITA, sans taille ni palissage. Les pieds sont tenus et guidés par une ficelle tendue à 40 cm au-dessus du sol. Pour une préparation manuelle, une pluviométrie de 449,5 mm, un peuplement de 23.529 pieds/ha, les résultats sont les suivants :

TROPI-RED	37,2	Tonnes/hectare
NEMATEX	34,2	" "
TROPI-GRO	33,3	" "
CLUSTER	32,8	" "
RONITA	29,7	" "

Comme dans l'essai précédent, attaques de larves de Liriomyza et dégâts dûs aux oiseaux, ces derniers inférieurs de moitié à ceux subis par les tomates palissées. RONITA, particulièrement sensible à la nécrose apicale montre 35 % de plants touchés. NEMATEX manifeste à nouveau son intérêt ; avec TROPI-GRO et TROPI-RED.

- Enfin au cours de la saison des pluies 1970, un essai de rendement à 6 variétés semé le 11/06/1970, reçoit 1.194,3 mm de pluie. Conduit à une tige en tuteurage individuel, l'essai touché par Sclérotium rolfsii tout au long de la culture, par Xanthomonas vésicatoria, donne pour un cycle végétatif de 158 jours les résultats suivants sans rien de significatif

MONTE-CARLO	19,8	Tonnes/hectare
FLORADEL	16,0	" "
FLORALOU	13,0	" "
BEEFATER	9,3	" "
TROPIC	8,6	" "
WALTER	6,4	" "

Le tableau récapitulatif des essais variétaux conduits à SAINTE-ANNE d'Octobre 1968 à Novembre 1970 (page 52) montre que ;

- Tous les essais reçoivent du semis à la fin de la récolte une pluviométrie plus ou moins abondante suivant les saisons (entre 400 et 1.200 mm).

- Le cycle végétatif d'une culture de tomate semée en début de saison fraîche (octobre-novembre) est en moyenne de 148 jours avec une durée semis-première récolte de 80 jours. Pour un semis de saison sèche (mars-avril) le cycle végétatif moyen n'est que de 141 jours mais la durée semis-récolte s'allonge à 86 jours. Pendant la saison des pluies le cycle végétatif et la durée semis-première récolte sont considérablement allongés (158 jours - 102 jours).

- Les densités de plantation utilisées sont peu différentes puisque comprises entre 23.500 et 26.500 plants à l'hectare.

Les essais précédents conduisent à penser que pour les zones Sud de la Martinique non contaminées par Pseudomonas solanacéarum, il faut choisir des variétés bien adaptées avec une production commercialisable maximum, résistantes à certaines maladies du feuillage et à certains parasites du sol.

En saison fraîche, les variétés FLORIDA, HAWAI et FLORADEL à croissance indéterminée sont supérieures à INDIAN RIVER. Les variétés NEMATEX, TROPI-RED, TROPI-GRO à croissance déterminée sont à préférer à RONITA.

TABLEAU RECAPITULATIF DES ESSAIS VARIETAUX CONDUITS
A SAINTE-ANNE d'OCTOBRE 1968 à NOVEMBRE 1970.

ESSAIS	Date de semis	Date 1ère récolte	Durée semis 1ère récolte/j.	Cycle végétatif jours	Pluviométrie totale mm	Densité de plantation	Fumure organiq. /Tonnes/ha	Fumure minérale			RESULTATS
								P	K	N	
RENDEMENT	23.10.68	20. 1.69	89	154	539,0	25.000	5 Fumier de poule	160	220	180	FLORALOU
RENDEMENT	31.10.68	25. 1.69	86	151	451,0	26.660	4,5 fumier de poule	160	220	180	INDIAN RIVER
COMPORTEM.	12. 4.69	27. 6.69	76	141	839,0	23.529	20 Fumier de ferm.	160	220	150	CLUSTER
RENDEMENT	12. 4.69	17. 7.69	96	141	839,0	23.529	12 Fumier de poule	160	220	150	NEMATEX
COMPORTEM.	15.10.69	10. 1.70	87	142	589,5	26.041	NEANT	160	160	150	CLUSTER
COMPARATIF	7. 4.69	28. 1.70	82	147	899,0	23.529	NEANT	160	250	170	MONEYMAKER SELECT
COMPARATIF	7.11.69	2. 2.70	87	147	449,5	23.529	NEANT	160	250	240	NEMATEX
RENDEMENT	11. 6.70	21. 9.70	102	158	1194,3	23.529	8,5 Fumier de ferme	100	160	80	-

En saison des pluies, MONTE-CARLO et FLORADEL sont supérieures à FLORALOU. NEMATEX (chair molle, tendance à l'éclatement) et CLUSTER(petits fruits ovoïdes à style pointu) sont de présentation commerciale inférieure.

En 1970-1971, la plupart de ces variétés sont reprises à SAINTE-ANNE, en même temps qu'est étudiée HOMESTEAD 24, variété à croissance déterminée cultivée en Martinique.

- C'est d'abord une comparaison variétale entre les variétés FLORADEL et FLORALOU, mises en place sur préparation manuelle du sol et conduites en tuteurage individuel à une tige. L'essai semé le 30/9/70 reçoit une pluviométrie totale de 575 mm et il est pratiqué 3 irrigations d'appoint. Les deux variétés sont attaquées par les chenilles mineuses de Liriomyza, Xanthomonas vésicatoria et Sclérotium rolfsii. Ce dernier se manifeste par un mycélium blanc sur le collet et les racines mais pas de mortalité observée. Pas de différence importante entre les variétés, 10,774 Tonnes/hectare commercialisables pour FLORADEL contre 13,085 Tonnes pour FLORALOU. A noter cependant que FLORALOU produit des fruits ronds plus réguliers et moins crevassés que ceux de FLORADEL.

- FLORALOU et FLORADEL se retrouvent dans un essai de rendement agronomique semé le 27/10/1970 avec quatre autres variétés déjà testées au cours de la saison des pluies 1970, MONTE-CARLO, BEEFEATER, WALTER et TROPIC. L'essai conduit comme précédemment en tuteurage individuel à une tige est mis en place sur préparation manuelle du sol. Il reçoit 682 mm de pluie et 2 irrigations d'appoint. Au cours du cycle végétatif de 143 jours présence de Blossom-end-rot et de Xanthomonas vésicatoria et attaque de chenilles mineuses de Liriomyza.

Les résultats sont les suivants :

	Durée Semis-1ère Récolte en jours	Rendement/T/ha commercialisable.	% de récolte totale
FLORADEL	85	31,441	87
TROPIC	92	31,208	92
FLORALOU	87	30,775	88
MONTE-CARLO	85	30,538	87
WALTER	87	29,422	95
BEEFEATER	90	22,822	85

Avec une bonne précision de l'essai (cv II %) BEEFEATER est significativement inférieure aux 5 autres variétés qui ne sont pas significativement différentes entre elles.

Compte-tenu de leur sensibilité à l'éclatement et à Blossom-end-rot, les variétés les plus intéressantes paraissent être FLORADEL, WALTER et TROPIC, cette dernière présentant le maximum de fruits de plus de 100 grammes (90 %). Toutefois la première récolte chez TROPIC n'a lieu qu'une semaine après celle de FLORADEL plus hâtive.

- FLORALOU et FLORADEL sont à nouveau étudiées dans un essai de comportement avec les variétés HAWAI N 55 et FLORIDA HAWAI, cette dernière déjà conseillée en culture de saison fraîche. Le semis a lieu dans la deuxième partie de la saison sèche le 7/1/71. Les plants sont repiqués sur préparation manuelle du sol et conduits en tuteurage individuel à une tige. Pendant le cycle végétatif de 158 jours, l'essai reçoit 397 mm de pluie et nécessite 35 irrigations d'appoint (63 mm de pluviométrie du repiquage à la première récolte). L'essai est précis (cv : 3 % sur récolte totale, 7 % sur récolte commercialisable) et montre qu'en récolte totale, FLORIDA HAWAI est significativement supérieure aux 3 autres variétés, HAWAI 55 et FLORALOU n'étant pas significativement différentes entre elles. En récolte commercialisable, FLORIDA HAWAI et FLORALOU ne sont pas significativement différentes, de même que FLORALOU et HAWAI 55, mais les fruits non commercialisables sont le fait des oiseaux, ce qui interdit de conclure. Les 4 variétés ont produit entre 78 et 89 % de leur production totale en fruits de poids égal ou supérieur à 100 grammes. FLORALOU se montre moins sensible au Blossom-end-Rot que les 3 autres variétés.

- Le comportement de HOMESTEAD 24, variété très cultivée en Martinique est étudié dans 2 essais à cheval sur la saison fraîche et la saison sèche. Dans le premier, semé le 7/1/71 le comportement de HOMESTEAD 24 est comparé à ceux de HOMESTEAD 61, RONITA et PIERNITA. Pour une occupation du terrain de 69 jours, l'essai reçoit 179,5 mm de pluie et il est nécessaire de faire 35 irrigations d'appoints. La culture est faite sur billons, sans tuteurage (3 variétés sur 4 étant à croissance déterminée) avec un paillage plastique du sol (densité de plantation : 23.529 plants/hectare). Faible parasitisme ; seulement un peu de Xanthomonas vésicatoria en Avril. L'essai précis (cv : 10 % sur récolte commercialisable) ne montre pas de différence significative entre les variétés, le rendement moyen étant de 30 Tonnes/hectare. Les deux HOMESTEAD manifestent une certaine tendance à l'éclatement longitudinal du fruit à partir du pédoncule. Avec PIERNITA, elles ont 70 % de leur production en fruits d'un poids supérieur à 100 g.

- Dans le second semé le 26/10/71, HOMESTEAD 24 est comparée à RONITA, PIERNITA et ROMA. Comme précédemment les plants ne sont pas taillés, mais légèrement tuteurés. Le sol préparé manuellement est recouvert de plastique. La pluviométrie de la mise en place le 9/12/71 à la fin de la récolte le 22/3/72 est de 513,3 mm et il n'est pratiquée aucune irrigation(densité

de plantation : 23.529 plants/hectare).

Présence de Stemphylium surtout sur PIERNITA, RONITA et ROMA. Pas d'interprétation statistique. Les rendements commercialisables sont plus faibles chez PIERNITA et HOMESTEAD (16 et 20 Tonnes/hectare), mais il faut signaler de fortes attaques d'oiseaux (22 et 27 %). RONITA et ROMA (27,7 et 25,0 Tonnes/hectare) ont un meilleur comportement, mais les attaques d'oiseaux sont plus faibles (15 et 16 %). ROMA produit des fruits de poids moyen plus gros que ceux de RONITA (46 grammes contre 39).

Deux collections à peuplement de 23.529 plants/hectare complètent le programme variétal de l'IRAT/Antilles en 1971 :

- Une collection testée de variétés originaires de Louisiano comparée à FLORALOU, conduite en tuteurage individuel à une tige, semée le 5/1/71 recevant une pluviométrie mise en place-fin de récolte de 148 mm + 21 irrigations d'appoints, permet de remarquer 3 variétés intéressantes (à confirmer) malgré la mise en place de plants trop âgés :

  - LOUISIANE 120
  - LOUISIANE 161-2, résistante aux nématodes
  - HYBRIDE F1 FLORALOU 3 x ROMA I (INRA)

- Une collection de comportement de 17 variétés nouvelles comparées à 2 témoins de référence ROMA et FLORALOU. Semée le 2/4/71, la collection est peu arrosée : 159 mm de la mise en place à la fin de la récolte et doit recevoir 23 irrigations de complément. Le sol préparé manuellement est recouvert de plastique. Les plants sont tuteurés sauf ROMA.

Fortement attaquée par Sclérotium rolfsii, les pertes s'étagent de 0 % pour la variété 6911(Caillard) à 75 % pour l'hybride FI P20 (Caillard). FLORALOU est touchée à 34 %, ROMA à 25 %. ROMA est aussi la seule variété de la collection profondément affectée par Blossom-end-Rot (50,6 % de fruits tâchés).

Les rendements commercialisables oscillent entre 8,3 T/ha (ROMA) et 20,9 Tonnes/hectare (6906 Caillard) FLORALOU avec 12,2 Tonnes/hectare se situe dans une honnête moyenne.

Signalons que l'hybride FI GAM (Caillard) s'est montré très sensible à l'éclatement des fruits (29 %) et que ROMA non tuteurée est la seule variété qui n'a pas été attaquée par les oiseaux (les autres variétés sont touchées entre 14 et 47 %).

Les précédents essais variétaux (voir tableau récapitulatif des Essais Variétaux conduits à SAINTE-ANNE de Septembre 1970 à Mars 1972) confirment les résultats déjà obtenus aux Antilles, à savoir l'intérêt de la culture en zones non contaminées par Pseudomonas solanacéarum des variétés

FLORALOU FLORADEL, FLORIDA HAWAI résistantes au Stemphylium. Précisons que FLORALOU produit des fruits plus ronds que ceux de FLORADEL et qu'elle est beaucoup moins sensible au Blossom-end-Rot que les deux autres variétés.

HOMESTEAD 24 se comporte honorablement mais ses fruits manifestent une tendance fâcheuse à l'éclatement. Il paraît raisonnable de lui préférer PIERNITA pour les fruits ronds, ROMA pour les fruits allongés et RONITA en zone contaminée par les Nématodes. A signaler que PIERNITA et RONITA (obtentions INRA) sont maintenant remplacées par PIERSOL VFN et ROSSOL VFN (INRA). Enfin le type ROMA non tuteuré est sensiblement moins attaqué par les oiseaux, le feuillage recouvrant en grande partie les fruits.

Indiquons enfin que 3 variétés ont fait l'objet d'une étude de comportement variétal en grandes parcelles. Ce sont :

- NEMATEX
- L'HYbride 4583 de KEYSTONE
- FLORIDA HAWAI

(Voir tableau récapitualtif page 68)

Les deux premières variétés sont semées en saison sèche pour NEMATEX et un peu plus tard en début d'inter-saison pour H 4583 de KEYSTONE. Les récoltes se font en saison des pluies et si la pluviométrie reçue par les 2 variétés est différente, les durées semis-première récolte sont équivalentes ainsi que les rendements qui sont faibles.

FLORIDA HAWAI, semé en début de saison fraîche a un cycle légèrement plus long et un rendement correct.

<u>EN HAUTE-VOLTA</u>, après plusieurs années consécutives d'essais, il est apparu comme indispensable de suspendre toute introduction dans les sols contaminés de la Vallée du Farako-Bâ, les performances des variétés nouvelles étant souvent masquées par des attaques de Pseudomonas solanacéarum. A partir de 1971, collections et essais variétaux sont implantés sur le plateau gréseux à sol de texture sablonneuse (plus de 80 % de sables totaux), de pH 5,4 d'où la bactérie est absente.

Une forte fumure organique (50 Tonnes/hectare de fumier de ferme) est nécessaire. Le précédent cultural est le maïs-grain dont la paille est enfouie par labour avec la fumure organique.

TABLEAU RECAPITULATIF DES ESSAIS VARIETAUX A SAINTE-ANNEE

de SEPTEMBRE 1970 à MARS 1972

ESSAI	Date de semis	Date 1ère récolte	Durée semis 1° récolte/jours	Cycle végétatif jours	Pluviométrie totale mm	Densité de plantation	Fumure organique Tonnes/hectare	Fumure Minérale P	K	N	RESULTATS
COMPARAISON	30.9.70	4.1.71	96	142	575,0 +	23 529	20 Fumier + 2 biohumagine	100	160	60	FLORALOU
RENDEMENT	27.10.70	24.1.71	88	143	682,0	23.529	20 Fumier + 2,5 biohumagine	100	140	60	FLORALOU
COLLECT. TESTEE	5.1.71	23.4.71	108	143	379,5	23.529	NEANT	160	220	310	-
COMPORTEMENT	7.1.71	6.4.71	89	158	397,0	23.529	NEANT	160	220	270	FLORIDA HAWAI
COMPORTEMENT	7.1.71	6.4.71	89	158	397,0	23.529	NEANT	160	220	270	PIERNITA
COLLECTION	2.4.71	16.6.71	75	117	217,0	23.529	NEANT	160	240	180	-
COMPORTEMENT	26.10.71	9.2.72	106	147	513,3 +	23.529	NEANT	160	220	230	ROMA

+ Pluviométrie = Mise en place - Fin de récolte.

COMPORTEMENTS VARIETAUX EN GRANDES PARCELLES A SAINTE-ANNE

TABLEAU RECAPITULATIF

VARIETE	Date de semis	Date 1° récolte/ jours	Durée semis 1° récol./j	Cycle végétatif jours	Pluviométrie totale en mm	Densité plantation	Fumure organique en T/ha	Fumure minérale			Rendement Tonnes/ha
								P	K	N	
NEMATEX	8.3.71	15.6.71	99	?	230,0	22.857	NEANT	160	250	150	4,216
H. 4583 de KEYSTONE	5.5.71	10.8.71	97	150	1.131,8	25.000	NEANT	160	250	150	4,150
FLORIDA HAWAI	7.9.71	3.12.71	117	163	546,3	19.811	NEANT	160	220	270	27,728

Les variétés de tomate à croissance indéterminée sont conduites à 2 tiges et arrêtées au 5° ou 6° bouquet sur chaque tige. Les variétés à croissance déterminée ne sont pas taillées. Toutes sont tuteurées et palissées avec des tiges de mil afin d'obtenir le maximum de fruits de première qualité.

L'irrigation par gravité est réalisée tous les 2 jours. La densité de plantation retenue est de 25.000 pieds/hectare.

- C'est d'abord un essai comparatif variétal de tomates industrielles qui se propose d'étudier en saison sèche la productivité et les qualités techniques de deux variétés à croissance déterminée testées dans le périmètre irrigué de la Vallée du Kou (recherche de variétés adaptées pour usinage) face à deux variétés à croissance indéterminée qui se sont révelées intéressantes dans les conditions défavorables de la Vallée du FARAKO-BA.

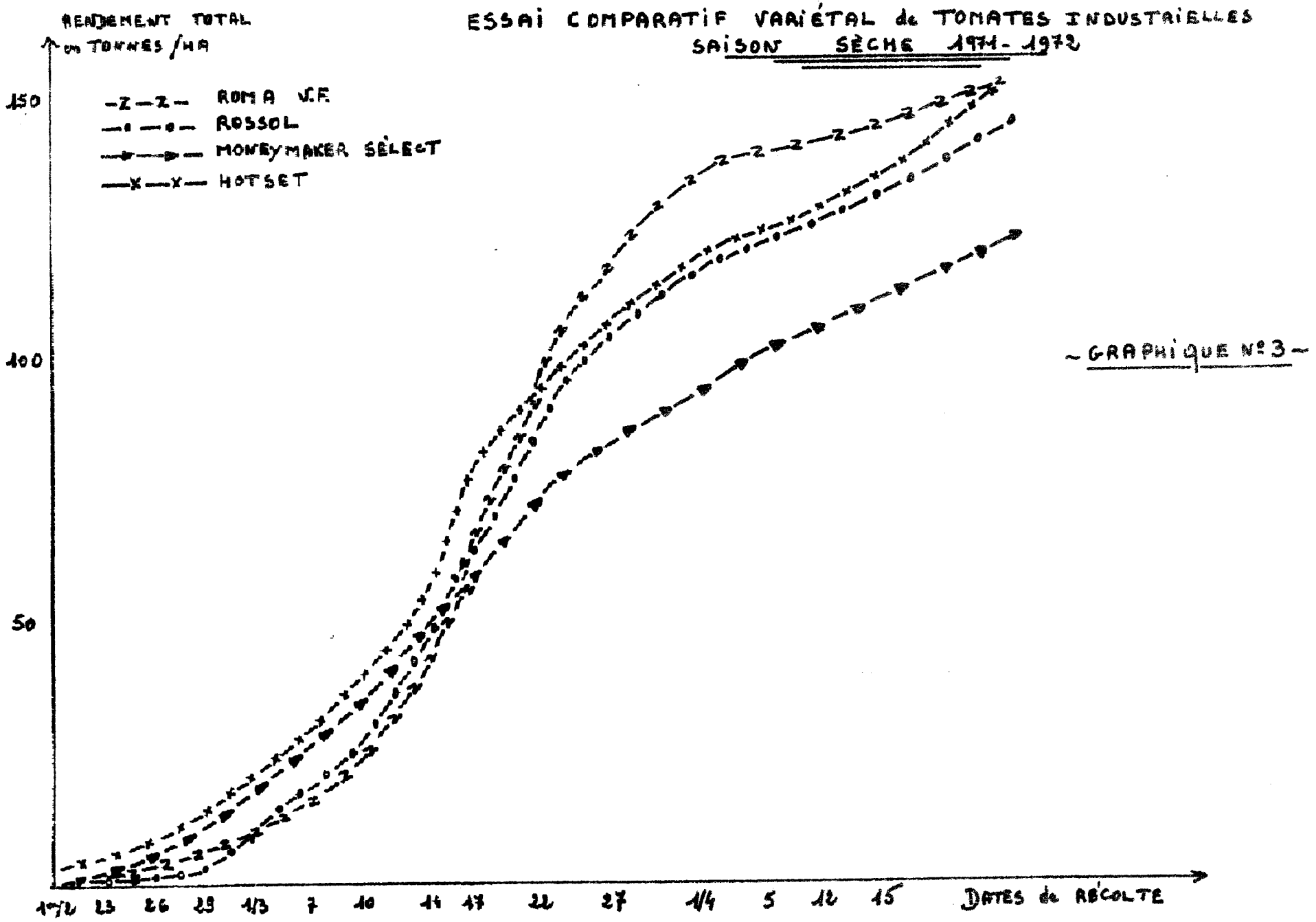
Le semis est fait en pépinière de pleine terre aménagée sur le plateau ; enrichie de terreau stérilisé elle n'est pas désinfectée. Au repiquage, ROMA VF et MONEYMAKER SELECT montrent un système radiculaire fortement envahi par les nématodes alors que HOTSET ne présente que de rares galles et que ROSSOL est indemne. Les racines sont taillées avant mise en place pour éliminer les galles. A l'arrachage de la culture aucune galle n'est visible sur les racines des 4 variétés.

Pour un semis du 6/11/1971, le cycle végétatif total est de 164 jours et la récolte s'échelonne sur deux mois du 16/02 au 19/04/1972. Les rendements obtenus sont excellents (voir graphique n°3), et la production de fruits de qualité A dépasse 60 % du total récolté pour 3 variétés sur 4.

VARIETES	Rt/T/ha qualité A	% du Total récolté	Poids moyen Fruit en grammes	Indice réfractométrique
ROSSOL	105,0	72	52	4,7
ROMA VF	97,7	63	55	4,8
MONEYMAKER SELECT	92,6	75	47	5,0
HOTSET	58,3	37	78	5,2

Sur la récolte totale aucune différence significative entre les variétés. A noter la forte sensibilité à l'éclatement de HOTSET qui n'a produit que 37 % de fruits classés en A.

Dans les conditions locales, MONEYMAKER SELECT et HOTSET ne conviennent pas pour la fabrication de concentré du fait du manque de coloration de leur jus. Ces variétés peuvent toutefois être utilisées en coupage avec d'autres à jus mieux coloré.



~ GRAPHIQUE N° 3 ~

ROSSOL et ROMA VF manifestent toujours leur intérêt avec une production plus élevée que dans la vallée.

Au cours de la saison sèche 1972-73 une collection permet d'étudie la potentialité et la qualité de la production de nouvelles introductions en particulier d'hybrides FI.

- La collection est implantée sur la parcelle de l'essai comparatif de tomates industrielles, un maïs-grain en saison des pluies 1972 ayant suivi la culture des tomates. Quatre hybrides FI dont 3 obtentions INRA et I obtention Clause sont testées avec la variété VF 65 face au témoin PIERSOL.

Le semis est fait le 23/11/1972 en pépinière de pleine terre enrichie qui est cette fois désinfectée en place à l'eau bouillante. Le repiquage a lieu le 18/1/1973, soit un peu plus de trois semaines après le semis.

Un début d'attaque de Pseudomonas solanacéarum est observé le 29/3/1973, soit 70 jours après le repiquage. Il s'agit très probablement d'un début d'infestation dues aux bactéries apportées par les eaux d'irrigation en provenance du pompage effectué dans la vallée du Farako-Bâ. Ceci met en évidence la facilité avec laquelle un sol sain peut être envahi par la bactérie, et constitue la sonnette d'alarme rappelant que les rotations sont indispensables pour éviter la succession de plantes hôtes.

	VF 65	FI TIRANA	FI 63-4	FI 63-5	FI 63-18	PIERSOL
% de plants atteints	15,0	2,5	10,0	15,0	30,0	2,5

L'hybride FI INRA 63-18 à croissance déterminée est le plus touché par la bactérie. Il est suivi par la variété VF 65 à croissance déterminée et par l'hybride 63-5 à croissance indéterminée.

Les rendements obtenus sont les suivants :

	Rdt/T/Ha total	Rdt/T/Ha commercialisable	% Fruits commercialisables	P.M. Fruits commercialisables en gr
FI 63-5	117,909	106,228	90,I	87
FI TIRANA	104,968	93,931	89,5	83
FI 63-4	92,559	88,143	95,2	89
PIERSOL	78,266	61,519	78,6	132
FI 63-18	42,147	34,091	81,0	79
V.F. 65	35,472	10,697	30,I	68

Le pourcentage des fruits commercialisables est meilleur chez les hybrides FI que pour les variétés PIERSOL et VF 65. Cette dernière a été

fortement attaquée, il est vrai, par Blossom-end-rot. En conditions de culture sur plateau VF 65 n'est pas à conseiller, elle présente un feuillage crispé, les fruits étant largement exposés à l'action du soleil, d'où une production de fruits pour la plupart nécrosés et atteints de brûlures.

Les hybrides FI produisent des fruits relativement petits compris entre 80 et 90 grammes, alors que le témoin PIERSOL offre de gros fruits ronds dépassant 130 grammes, mais plus de 20 % de ceux-ci ont dû être éliminés car éclatés au point d'attache surtout au niveau du 1er bouquet. C'est d'ailleurs l'un des défauts de cette variété qui par ailleurs présente un niveau de production constant dans le temps.

L'analyse statistique (CV : 18,2 %) montre que dans le cas de la récolte totale (PPDS 5 %) les hybrides FI 63-5, TIRANA, 63-4 et le témoin PIERSOL sont significativement supérieurs à l'hybride FI 63-18 et à VF 65. Pour la récolte commercialisable, les hybrides 63-5 et TIRANA (PPDS I %) sont d'une façon hautement significative supérieurs aux 4 autres variétés.

La variété VF 65 avec 96,5 % de fruits au-dessous de 100 grammes ne présente pas d'intérêt pour une commercialisation en frais, d'autant qu'elle est de forme allongée. Dans le cas où les attaques de Pseudomonas solanacéarum et de nématodes ne sont pas un facteur limitant, les hybrides FI 63-5 et TIRANA sont à conseiller tant par leur rendement élevé que par le pourcentage commercialisable de leur production. PIERSOL conserve tout son intérêt avec une bonne production de gros fruits et sa résistance aux Nématodes.

En zone soudanienne non contaminée par Pseudomonas solanacéarum, il convient dans l'état actuel des connaissances de conseiller :

- pour la culture industrielle : ROMA V.F., ROSSOL

- pour la consommation en frais : PIERSOL, l'Hybride FI 63-5 L'Hybride FI TIRANA, ainsi que l'Hybride 63-4 qui avec 95 % de sa récolte commercialisable et 67 % de fruits classés dans les calibres 57-67 et 67-77 ne peut être ignorer.

9. - LES ESSAIS DE TECHNIQUES CULTURALES -

Ils ont principalement pour but de chercher à augmenter le niveau de production d'une variété donnée ou de trouver un moyen de ralentir certaines attaques parasitaires (Pseudomonas solanacéarum).

9.1. - Essais de Densité

-C'est à l'IRAT/Antilles et plus précisément à la Guadeloupe que des essais de densité de plantation ont été réalisés sur des variétés de serre à petits fruits et des variétés à gros fruits.

- Dans les variétés à petits fruits, FOURNAISE et ECLAIREUR taillées et conduites en cordon vertical arrêté au 7 ème bouquet sont étudiées sous 3 densités :

30.000 - 60.000 - 90.000 plants à l'hectare.

Si pour ECLAIREUR les variations de rendement ne sont pas significatives (moyenne 52,4 Tonnes/hectare) par contre FOURNAISE donne les meilleurs résultats à la densité de 60.000 plants/hectare.

30.000 plants/hectare = 54,5 Tonnes/hectare
60.000 plants/hectare = 66,6 Tonnes/hectare
90.000 plants/hectare = 40,4 Tonnes/hectare

- Deux dates de semis sont retenues pour tester 3 variétés à gros fruits sous 3 densités différentes, avec un repiquage en début de saison des pluies et l'autre en saison fraîche :

18.000 plants/hectare = conduits en cordon vertical.
24.000 plants/hectare = conduite en cordon vertical et 2 branche
34.000 plants/hectare = pas de taille, pas de tuteurage.

La densité de 18.000 plants à l'hectare n'est pas satisfaisante. MARGLOBE donne les meilleurs rendements à 24.000 plants/hectare. INDIAN RIVER et E.S. 24 paraissent préférer des densités avoisinant 30.000 plants/hectare.

- A SAINTE-ANNE, en Martinique, les variétés HOMESTEAD 24, ROMA et PIERNITA sont comparées entre elles en deux essais à deux densités différentes

ESSAI I = 23.529 plants/hectare
ESSAI 2 = 11.764 plants/hectare

Pour les 2 essais la préparation du sol est manuelle, les plants ne sont pas taillés et le tuteurage est réduit.

ESSAI/DENSITE	SEMIS	IERE RECOLTE	SEMIS/IERE REC/J	CYCLE VEG/J	PLUV/
I = 23 529	20.9. 71	27.12.71	98	150	472,
2 = 11 764	7.10.71	7. 1.72	92	141	462.

Dans l'essai à faible densité le cycle végétatif et la durée semis-Première récolte sont réduits d'une semaine.

L'essai à forte densité montre une végétation abondante où sévit Une attaque de Stemphylium et de Xanthomonas surtout sur PIERNITA et ROMA.

Résultats (Récolte commercialisable)

VARIETE	23.529 Plants/hectare			11.764 plants/hectare		
	Rendt T/ha	% commerc. sur récolte totale	Poids moyen fruit/gram.	Rendement T/ha	% commercial. sur récolte totale	Poids moyen fruit/gram.
HOMES-TEAD 24	26,116	89	82	23,212	87	102
ROMA	32,919	87	47	30,640	91	51
PIERNITA	13,641	85	75	18,350	89	97

Les rendements pour les 2 densités sont sensiblement équivalents pour HOMESTEAD 24 et ROMA avec toutefois un poids moyen plus élevé des fruits à faible densité.

PIERNITA se comporte mieux à la plus faible densité/hectare, les fruits étant par ailleurs plus gros.

La production par pied exprimée en kg est pour les 3 variétés plus élevée à la densité de 11.764 plants/hectare.

DENSITE	HOMESTEAD 24	R O M A	PIERNITA
23.529	2,258	2,605	1,749
11.764	1,267	1,615	0,715

La densité la plus souvent utilisée par l'IRAT/Martinique est de 23.529 plants à l'hectare, tandis qu'en Haute-Volta ou aucun essai de densité n'est réalisé, le peuplement de 25.000 pieds à l'hectare est vulgarisé.

9.2. - Essai d'écartement

Si la densité/hectare reste la même, par contre en Haute-Volta, un essai à différents écartements entre les lignes de plantation conduit au cours de la saison sèche 1973-1974 a pour but d'étudier les effets d'une couverture plus ou moins complète du sol au regard de la virulence des attaques de Pseudomonas solanacéarum ; tout en cherchant à obtenir une irrigation par gravité aussi parfaite que possible et une production maximum de fruits de qualité A. La variété utilisée est ROSSOL recommandée en vulgarisation.

3 écartements entre les lignes de plantation :

TI = 0,80 x 0,50 m

T2 = I,00 x 0,40 m

T3 = 1,20 x 0,33 m

Mis en place au début de la saison sèche en sol infesté par la bactérie, l'essai ne tarde pas à manifester des symptômes apparents de la maladie. 2 comptages sont effectués, le premier 3 semaines environ après le repiquage, le dernier fin de récolte. (voir plan de la répartition et de l'évolution des attaques de Pseudomonas solanacéarum et graphique n°4 pages 65 et 66).

Le tableau ci-après permet de suivre le pourcentage des plants atteints dans le temps et par traitement.

Traitements / Dates comptages	T I %	T 2 %	T 3 %
10.12. 1973	1,0	1,0	1,5
20.12. 1973	2,5	3,5	2,5
31.12. 1973	5,0	6,0	7,0
10. 1. 1974	13,0	9,0	14,0
20. 1. 1974	17,0	13,0	19,0
31. 1. 1974	18,0	15,0	20,0
10. 2. 1974	18,0	18,0	22,0
20. 2. 1974	23,0	25,0	31,0
28. 2. 1974	25,0	26,0	32,0
10. 3. 1974	26,0	-	-
20. 3. 1974	-	-	-
TOTAL	26 %	26 %	32 %

L'examen du graphique 5 montre que les attaques de Pseudomonas solanacéarum croissent à partir de la 3ème décade de décembre pour subir un ralentissement pendant la période comprise entre le 10 Janvier et le 10 Février au moment où les températures dans les 20 premiers centimètres du sol sont les plus basses (voir graphique n° 6) pour atteindre un maximum le 20 février. Elles s'atténuent ensuite avec la fin de récolte.

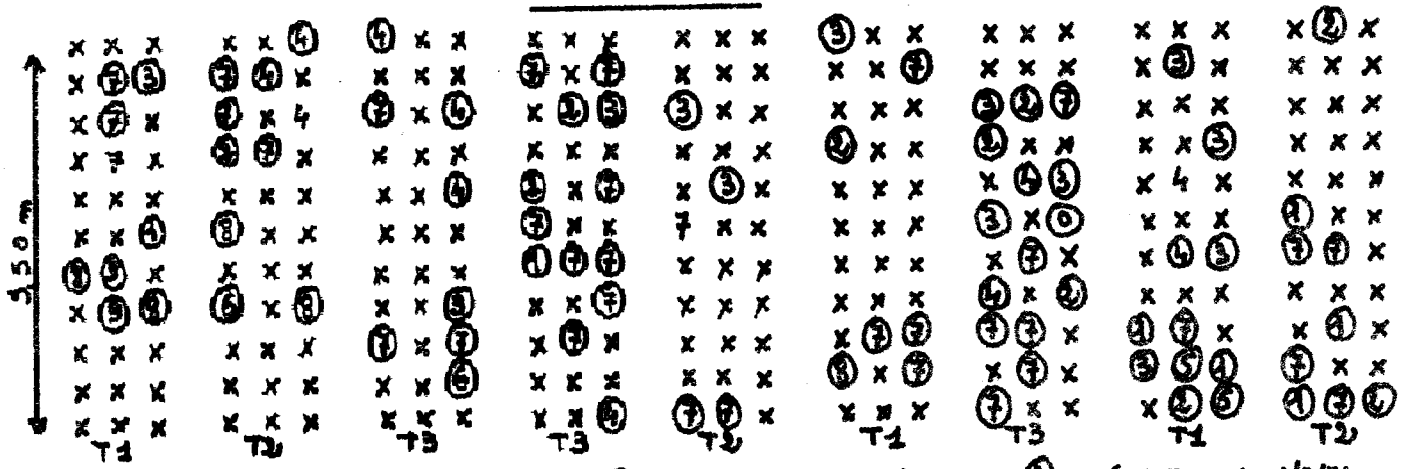
1973 - 1974 -

~ VALLÉE du FARAKO-BA ~

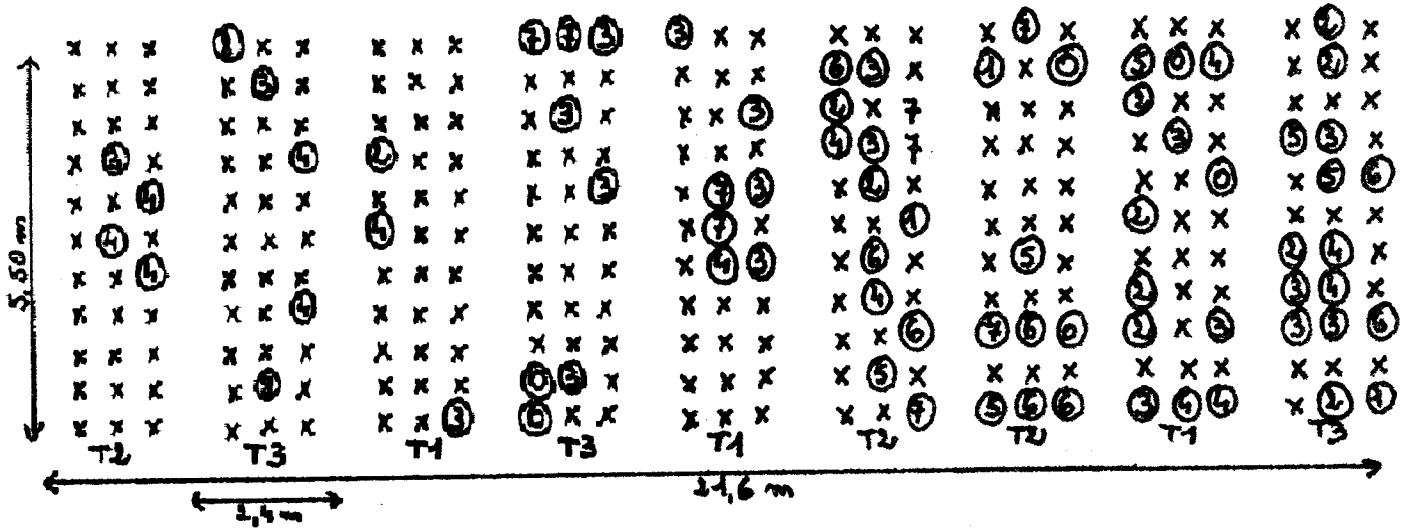
N

ESSAI d'ÉCARTEMENT SUR TOMATE INDUSTRIELLE ROSSOL.

RÉPARTITION et ÉVOLUTION des ATTAQUES PAR PSEUDOMONAS SOLANACEARUM



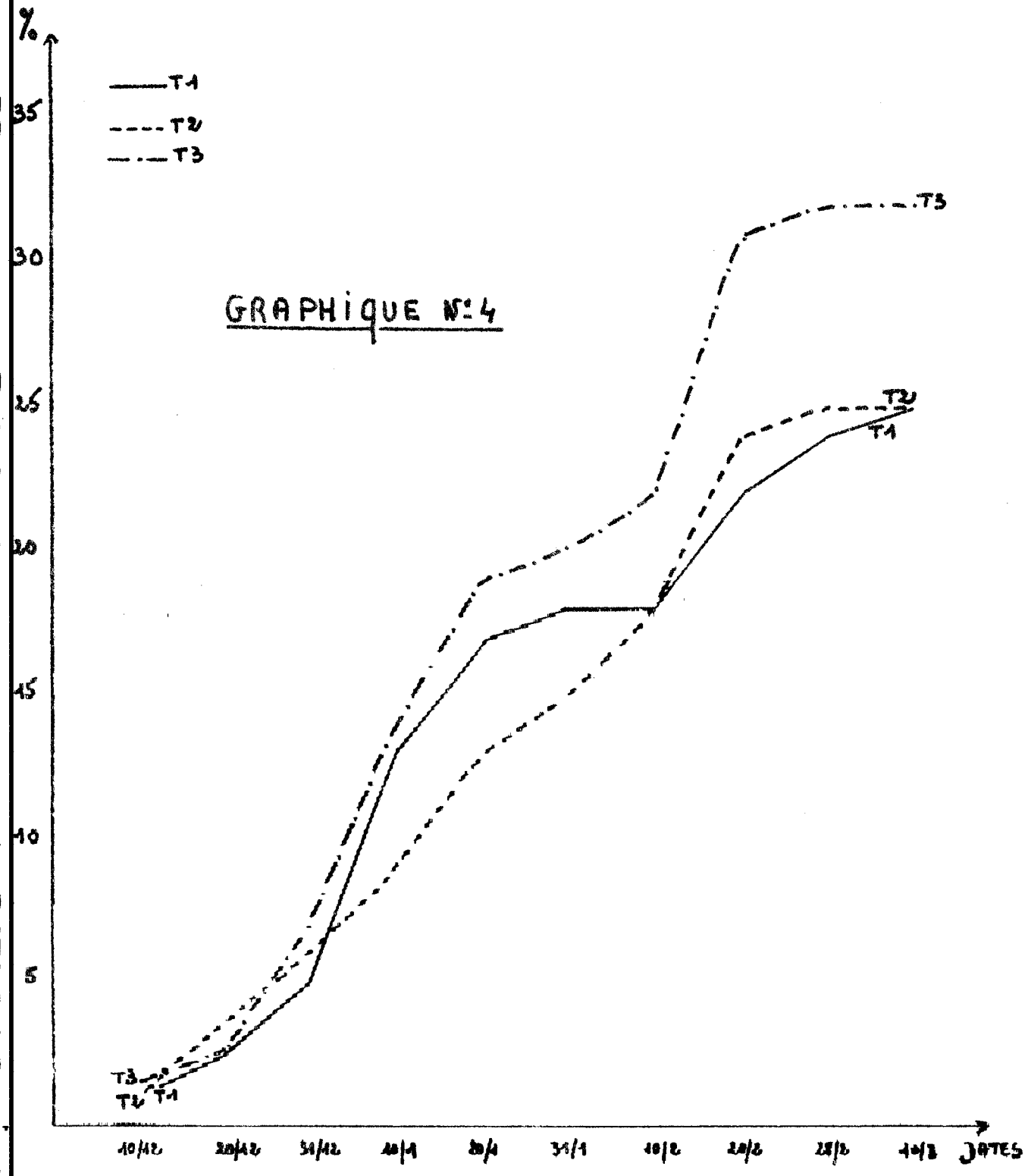
(0) = COMPTAGE du 10/12/73 – (3) = COMPTAGE du 1/1/74 – (6) = COMPTAGE du 1/2/74 – (9) COMPTAGE du 10/3/74
(1) = " " 20/12/73 – (4) = " " 10/1/74 – (7) = " " 10/2/74 – (10) " " 20/3/74
(2) = " " 31/12/73 – (5) = " " 31/1/74 – (8) = " " 28/2/74



FARAKO-BA 1973-1974

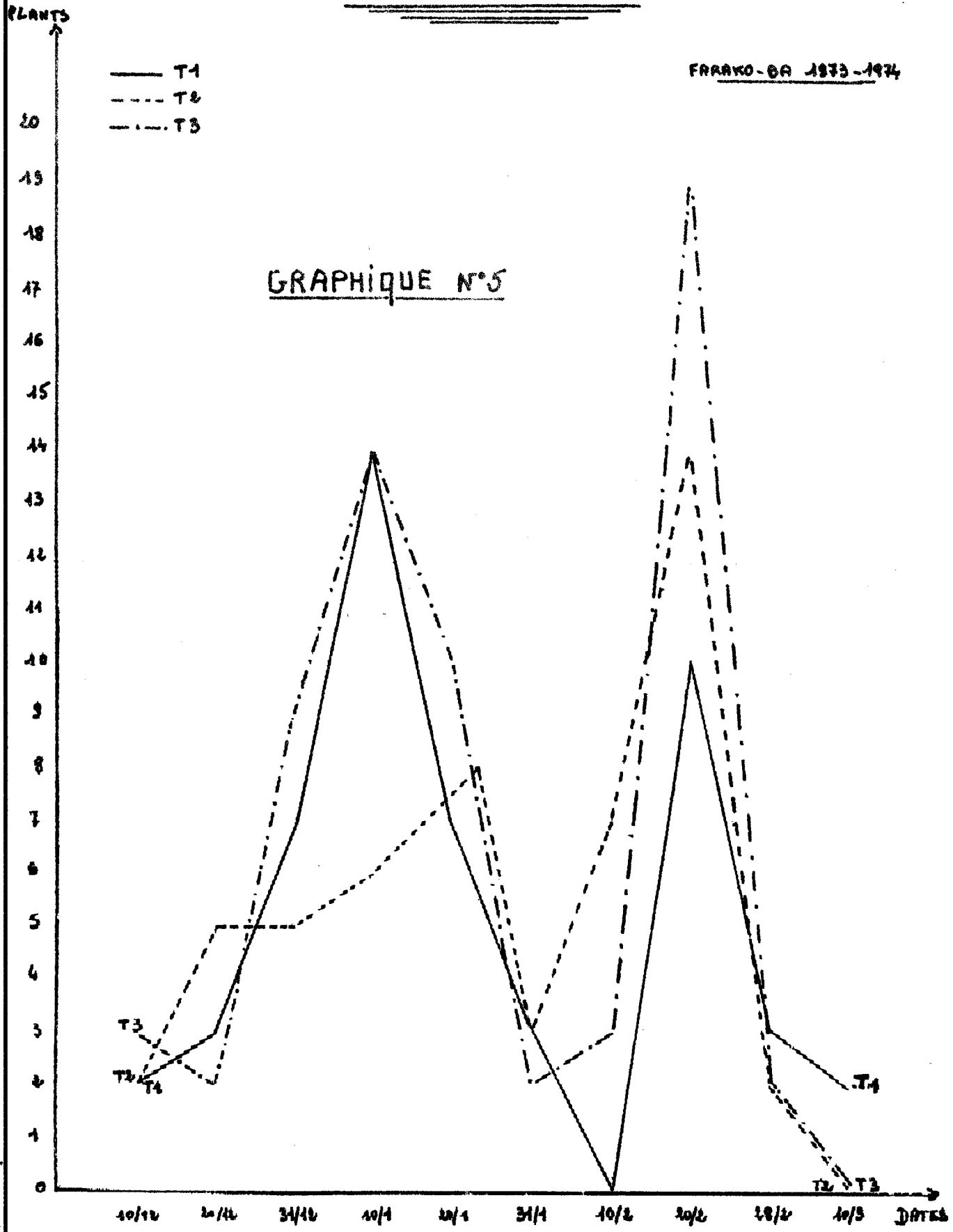
ESSAI d'ÉCARTEMENT de PLANTATION - ROSSOL -

% CUMULÉ de PLANTS ATTEINTS Par PSEUDOMONAS SOLANACEARUM



ESSAI d'ECARTEMENT de PLANTATION - ROSSOL -

NOMBRE de PLANTS NOUVELLEMENT ATTEINTS A CHAQUE COMPTAGE
PAR PSEUDOMONAS SOLANACEARUM



Bien qu'il soit le plus attaqué par la bactérie, le traitement 3 avec le plus grand écartement entre les lignes (1,20 m) s'avère le meilleur au point de vue rendement, ainsi qu'en fait foi le tableau suivant :

Traitements	Rendement T/ha Commercialisab.	% Commercial. sur récol.tot.	Poids moyen fruit en g.
TI = 0,80 x 0,50 m	46,600	94,6	43,4
T2 = 1,00 x 0,40 m	38,996	95,9	39,7
T3 = 1,20 x 0,33 m	62,448	94,8	48,0

Il parait évident qu'une meilleure couverture du sol par la plante, en abaissant la température du sol moins exposé aux rayons solaires, freine l'agressivité de la bactérie. Toutefois, il ne faut pas négliger en culture industrielle non tuteurée la notion d'écartement entre les lignes qui sans être trop important (Im 20 paraissent l'optimum) doit néanmoins être suffisant pour faciliter au maximum la circulation uniforme des eaux d'irrigation (billon de culture plus volumineux soutenant mieux la plante non tuteurée).

9.3. - Essai de Mode de Plantation

Au cours du 2ème cycle de saison sèche 1971-1972, à une époque où Pseudomonas solanacéarum est particulièrement virulent, il apparaît dans un essai de comportement ROMA V.F./ROSSOL que les parcelles tuteurées finissent par disparaître complètement détruites par la bactérie, alors que les parcelles conduites à plat sont plus légèrement atteintes.

Aussi un essai se propose t-il, au cours du 1er cycle de la saison sèche 1973-1974 de vérifier si le mode de plantation d'une variété de tomate industrielle sensible à Pseudomonas solanacéarum a une influence sur la virulence des attaques de la bactérie.

Deux traitements sont mis en place avec ROSSOL à la densité de 25.000 plants/hectare et aux écartements de I,00 x 0,40 m.

T I = culture à plat

T 2 = culture tuteurée

Trois relevés journaliers à 8,12 et 17 heures des températures dans le sol sont effectués à 5, 10 et 20 cm de profondeur. Les thermomètres sont placés au niveau du système radiculaire à flanc de billon, l'irrigation se faisant par gravité.

Les moyennes des températures journalières des 3 relevés sont indiquées par décade dans le tableau ci-après pour les 3 profondeurs et sont représentées dans le graphique n°6.

PERIODE	TRAITEMENT 1			TRAITEMENT 2		
	5 cm	10cm	20 cm	5 cm	10 cm	20cm
2 ème décade NOV. 1973	27,0	26,8	27,7	26,9	27,3	27,9
3 ème décade NOV. 1973	25,1	25,3	26,0	25,1	24,8	25,8
1ère décade DEC. 1973	22,5	22,7	23,1	22,7	22,4	23,4
2 ème décade DEC. 1973	20,3	20,5	21,7	21,3	20,8	21,6
3 ème décade DEC. 1973	22,5	22,1	22,6	23,2	22,8	23,0
1 ère décade JANV. 1974	19,2	19,1	20,1	20,6	19,8	20,5
2 ème décade JANV. 1974	19,3	17,9	18,6	20,7	19,0	19,2
3 ème décade JANV. 1974	18,4	17,9	18,3	20,1	19,6	19,8
1 ère décade FEV. 1974	20,7	19,7	19,7	21,6	21,1	21,1
2 ème décade FEV. 1974	23,0	22,1	21,5	24,0	23,4	22,0
3 ème décade FEV. 1974	23,4	21,8	21,6	25,7	25,1	23,2

Le pourcentage des plants atteints par Pseudomonas solanacéarum est :

à la première récolte TI = 7,6 T2 = 10,6 + 3 %

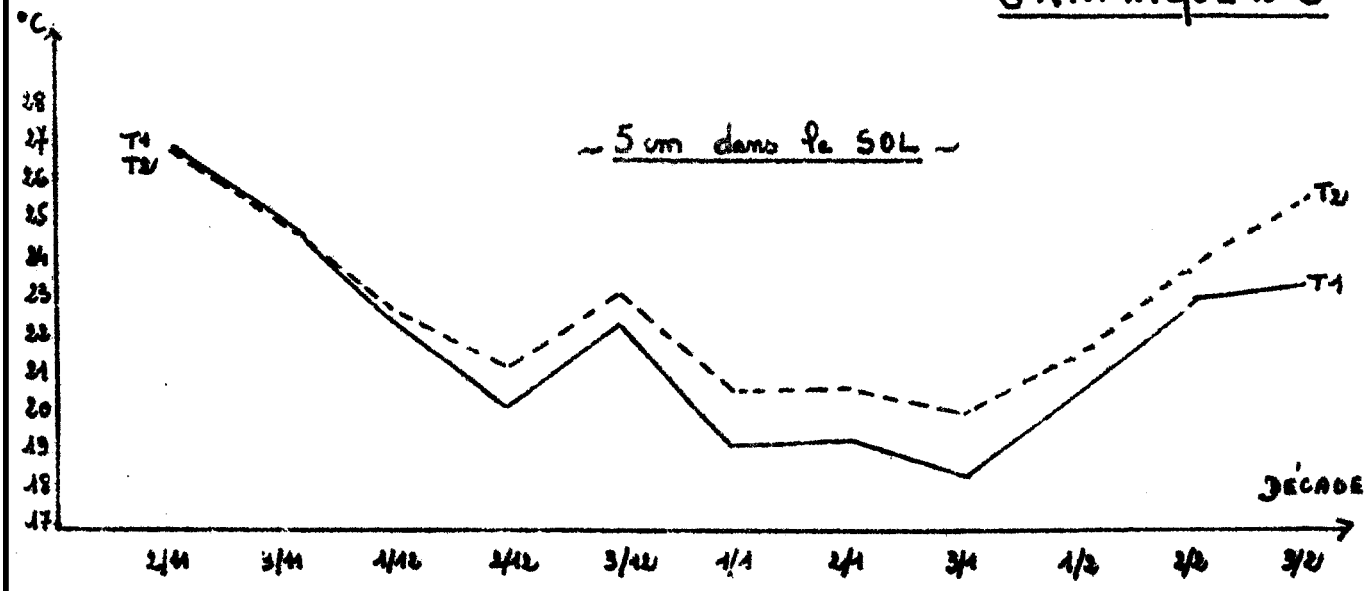
à la dernière récolte TI = 16,3 T2 = 24,2 + 7,9%

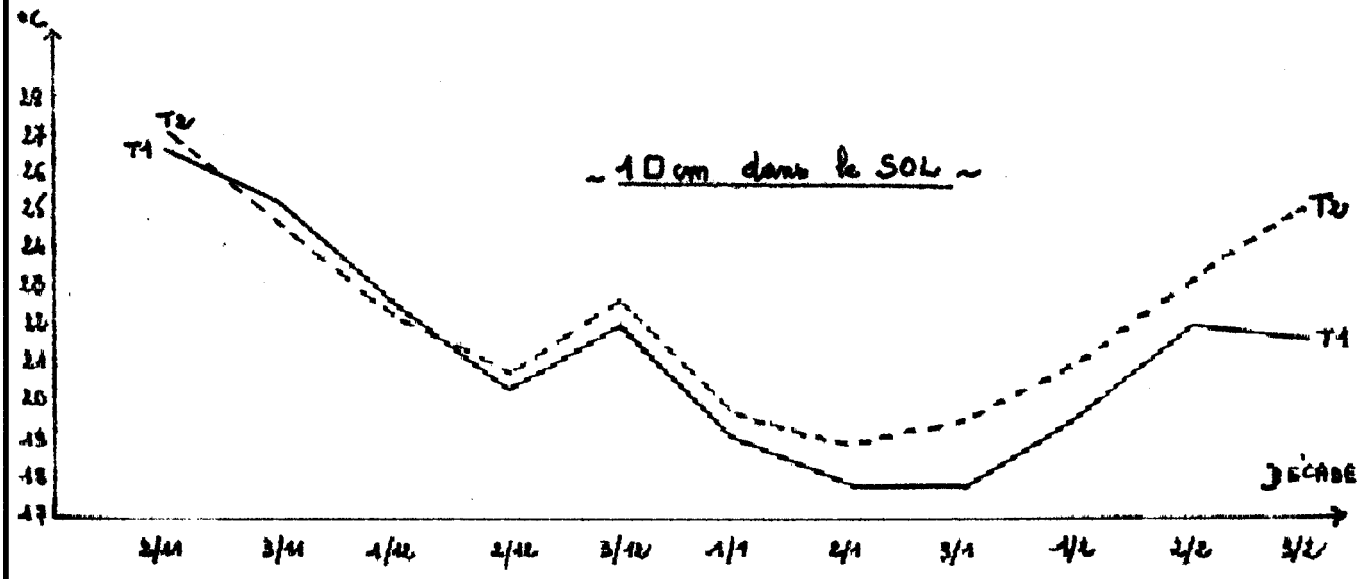
Les comptages se sont échelonnés à raison d'un tous les 10 jours du 10/12/1973 au 20/3/1974.

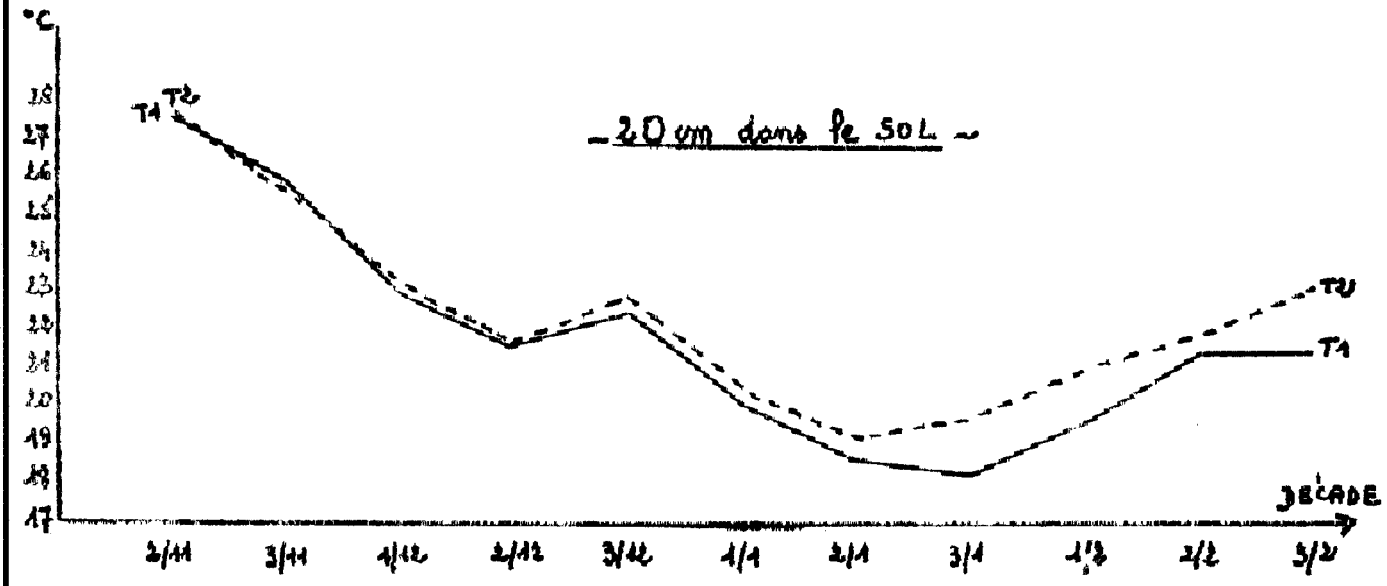
Le traitement T2 culture tuteurée pour lequel la température moyenne du sol a été durant toute la période des comptages d'un degré supérieur à celle de TI culture à plat, avoue 3 % en plus de plants atteints lors de la première récolte et 7,9 % en fin de récolte.

MOYENNE des TEMPÉRATURES dans le SOL à 5, 10, 20 cm
ESSAI de MODE de PLANTATION

GRAPHIQUE N°6







Les rendements commercialisables calculés sur les 8 répétitions de l'essai ne montrent aucune différence entre les 2 traitements, les plants tuteurés s'avérant plus productifs que ceux conduits à plat.

Traitements	Rendt/T/ha	% commercialis. récolte totale	Poids moyen fruits/gram.
T1 culture à plat	56,215	87,9	41,9
T2 culture tuteurée	56,151	87,8	39,0

Cet essai confirme à nouveau les observations déjà faites à savoir que le sol sous bonne couverture végétative affiche des températures plus basses nuisibles à l'activité de la bactérie. Comme le précédent, il prouve également qu'en culture de saison sèche de 1er cycle, ce n'est pas obligatoirement en essayant d'obtenir le niveau d'infestation par Pseudomonas solanacéarum le plus bas possible que les rendements obtenus sont les plus élevés. Il faut également tenir compte d'autres facteurs comme le mode de conduite des plants, l'écartement... Il en serait pensons-nous très différent pour une culture de 2ème cycle avec récolte en Avril-Mai. A cette époque de l'année, les attaques de Pseudomonas solanacéarum excessivement violentes permettent de supposer que les meilleurs résultats devraient être obtenus avant tout avec une bonne couverture du sol (culture à plat, interligne réduit). Ceci reste à contrôler.

9.4. - Essai de Mode de Mise en place

A FARAKO-BA, un essai de mode de mise en place semé le 3/12/1969 montre la supériorité des plants préalablement repiqués en godets "FERTIL", pots constitués de tourbe, de fibres cellulosiques et d'engrais.

Traitement	% de Remplacement	Date Floraison	Date 1ère récolte
Semis direct	44,4	16.1.70	6.3.70
Repiquage à racines nues	18,7	30.1.70	12.3.70
Repiquage à racines nues + traitement sol solasan	20,6	2.2.70	14.3.70
Repiquage de plants en godets "FERTIL"	0,6	28.1.70	12.3.70

Les plants issus de semis direct sont plus précoces (1ère récolte avancée d'une semaine) ; la réussite du semis est toutefois très difficile et nécessite une préparation très soignée du lit de semence (poquets terreautés).

Les rendements ne font apparaître aucune différence significative entre les traitements (20 Tonnes/hectare de moyenne) mais l'essai a été particulièrement touché par Pseudomonas solanacéarum.

9.5. - Essai de Taille

- Un essai réalisé à BEAUPORT en Guadeloupe en saison des pluies (15/7 = repiquage, 27/9 = dernière récolte) compare 4 méthodes de taille des plants de tomate avec la variété INDIAN RIVER :

T1 = Cordon vertical avec ébourgeonnage arrêté au 5ème bouquet - densité de plantation = 30.000 plants à l'hectare.

T2 = Conduite sur 2 branches palissées, ébourgeonnées et arrêtées au 5ème bouquet - densité de plantation = 20.000 plants à l'hectare.

T3 = Conduite sur 2 branches taillées au-dessus de chaque nouvelle inflorescence la végétation se poursuivant à chaque fois sur le bourgeon axillaire - densité de plantation = 20.000 plants à l'hectare.

T4 = Pinçage du bourgeon axial à la 3 ème feuille et ensuite végétation libre palissée - densité de plantation = 20.000 plants à l'hectare.

Le traitement 4 en végétation libre après pincement après la 3 ème feuille donne la meilleure production mais avec des fruits relativement plus petits que ceux obtenus dans les 3 autres traitements.

T1 = 30,7 Tonnes à l'hectare
T2 = 33,8 -"- -"-
T3 = 38,1 -"- -"-
T4 = 43,4 -"- -"-

INDIAN RIVER, en saison des pluies, donne de bons résultats à une densité comprise entre 20 et 25.000 plants/hectare, une taille à 2 branches et végétation libre ensuite. Les fruits petits sont destinés au marché local aucune exportation n'étant rentable à cette époque.

- En 1972, en Martinique le comportement de l'hybride FLORADEL x [illegible] et de la variété INDIAN RIVER est étudié en 2 parcelles, l'une avec taille, l'autre en végétation libre. Semé au LAREINTY le 18.1.72, l'essai reçoit 105,8 mm de pluie et est fortement attaqué par Pseudomonas solanacéarum.

% de plants détruits par Pseudomonas solanacéarum :

FLORALOU x ROMA	taillé	73
FLORALOU x ROMA	non taillé	18
INDIAN RIVER	taillée	82
INDIAN RIVER	non taillée	54

Pseudomonas solanacéarum se montre plus virulent sur les plants taillés en particulier pour l'hybride FLORALOU x ROMA.

10. - ESSAIS DE FERTILISATION

A. ORGANIQUE

En Haute-Volta, il est apporté systématiquement avant chaque culture 50 tonnes de fumier de ferme aussi décomposé que possible. Les sols le plus souvent sableux, sont très pauvres en matière organique et leur fertilité est conditionnée par un rétablissement à un niveau correct du complexe élément minéraux-humus.

Un essai de fumure organique repiqué en décembre 1969 avec la variété SAINT-PIERRE n'a montré aucune différence significative (cv : 14,4 %) entre les rendements obtenus avec l'apport de 50 tonnes de fumier bovin à l'hectare et celui de 50 tonnes/hectare de déchets de coton décomposés.

Ces derniers sont apportés régulièrement par certains maraîchers et cultivateurs qui ne peuvent qu'être encouragés dans cette voie.

Aux Antilles, l'IRAT utilise le fumier de poule à la dose de 5 à 10 tonnes/hectare et le fumier de ferme 10 à 20 tonnes/hectare auxquelles on quelquefois ajoutées 2 tonnes de biohumagine.

B. - MINERALE

Les sols de Haute-Volta sont carencés en phosphore et une succession culturale intensive fait apparaître rapidement un besoin en potasse. L'intérêt de la fumure minérale est mis en évidence dans un essai comparant les 2 formules N.P.K. avec la variété SAINT-PIERRE repiquée le 9.12.68 :

150 - 200 - 200
0 0 0

L'effet de la fumure minérale est significatif bien que celui-ci est en partie masqué par des attaques de nématodes et de bactérioses qui expliquent le faible niveau des rendements obtenus :

Avec fumure minérale : 16,8 Tonnes/hectare
Sans fumure minérale : 9,0 Tonnes/hectare

La fumure minérale actuellement vulgarisée pour la tomate est du niveau N.P.K. = 135 - 180 - 180 -

Aux Antilles, la fertilisation minérale de la tomate a été étudiée surtout en Guadeloupe (GRANDE TERRE) sur sol argilo-calcaire, où Pseudomonas solanacéarum ne constitue pas le facteur limitant. Dans les autres situations, les pertes dues à la bactérie interdisent toute étude de fumure. Les essais réalisés à BEAUPORT en fin de saison des pluies et en début de saison sèche indiquent que l'azote et la potasse ont une action très nette sur les rendements, l'action du phosphore étant moins marquée. Il est possible d'obtenir avec INDIAN RIVER des rendements atteignant 45 tonnes/hectare au niveau minéral P.K.N. = 150 - 200 - 200.

Dans le Sud de la Martinique, à SAINTE-ANNE, on ne note aucune réponse aux apports de Phosphore et de Potasse ; la fumure est basée sur les exigences de la tomate. La réponse de l'azote (doses de 90, 180, 270 kg/ha fractionnées en 3 épandages) est linéaire.

Dans la majorité des essais variétaux précédemment étudiés les fumures minérales utilisées par l'IRAT/Antilles sont du types :

N	P	K
150 - 270	160	220 - 240

II. - ESSAIS D'IRRIGATION

En zone Tropicale sèche, les besoins en eau de la tomate ont été étudiés à la Station d'hydraulique agricole de MOGTEDO dans le centre de la Haute-Volta (Pluviométrie annuelle 700 à 800 mm en 4 mois) avec la variété RONITA. Les résultats sont consignés sur les graphiques n°7 et 8 pages 75 et 76.

A FARAKO-BA, en zone un peu plus humide (pluviométrie 1.100 à 1.200 mm en 5 à 6 mois) deux essais orientatifs d'irrigation sont menés en 1966 - 1967 au cours de la saison sèche.

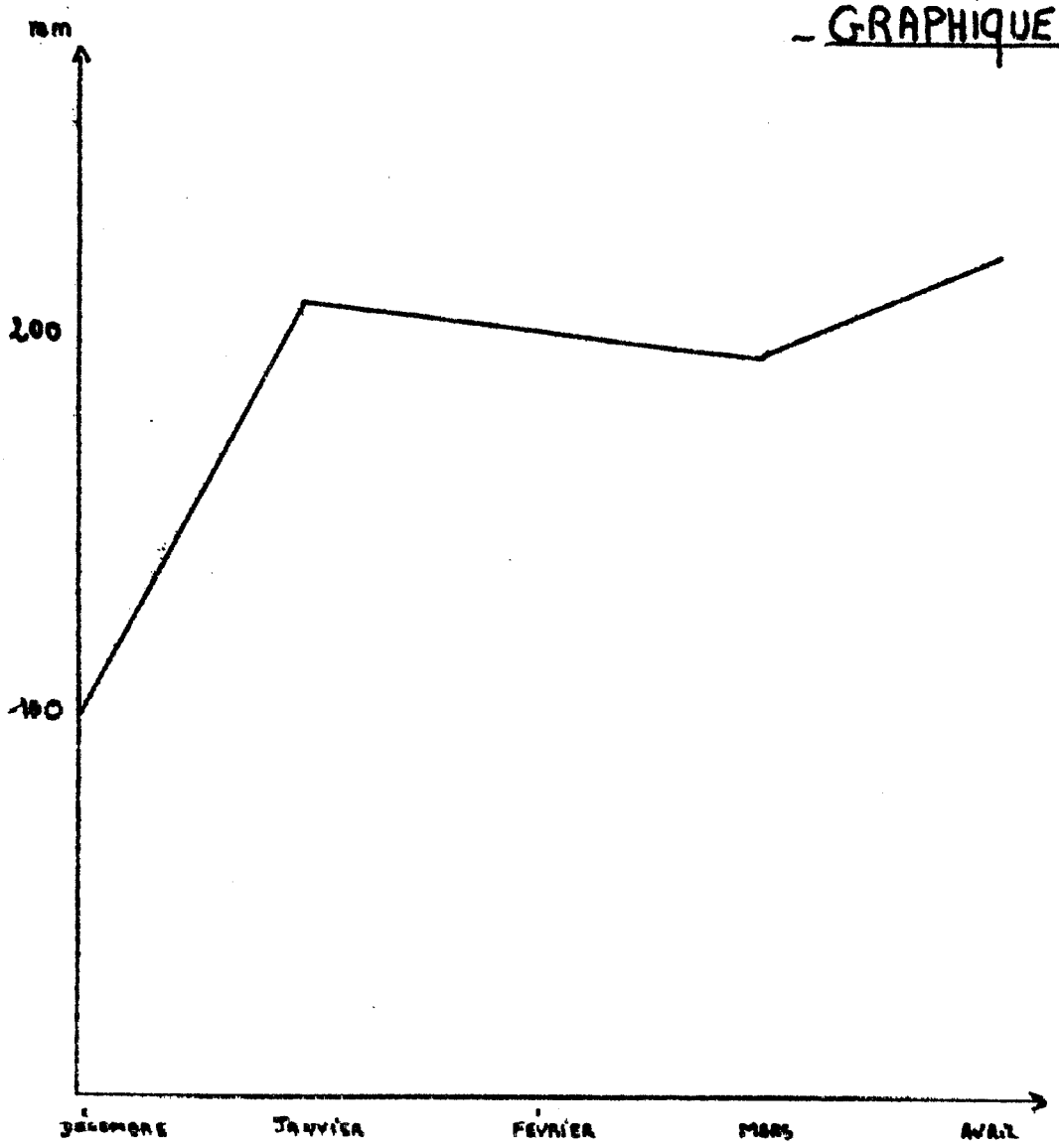
En culture de premier cycle pour une occupation des terres de 145 jours (du 19/11/1966 au 5/4/1967) les rendements les plus élevés sont obtenus avec des irrigations totales de 1.450 mm (54,2 Tonnes/hectare) et 1.610 mm (52,5 Tonnes/hectare) ce qui correspond à des besoins journaliers d'environ 10 mm, avec une périodicité de 48 heures. L'irrigation est conduite uniquement par gravité.

Aux Antilles, des irrigations complémentaires doivent être pratiquées en saison fraiche et surtout en saison sèche (Mars - Avril).

~STATION de MOGTÉDO (1967-1968)~

~ VARIÉTÉ RONITA ~

~ GRAPHIQUE N° 7 ~



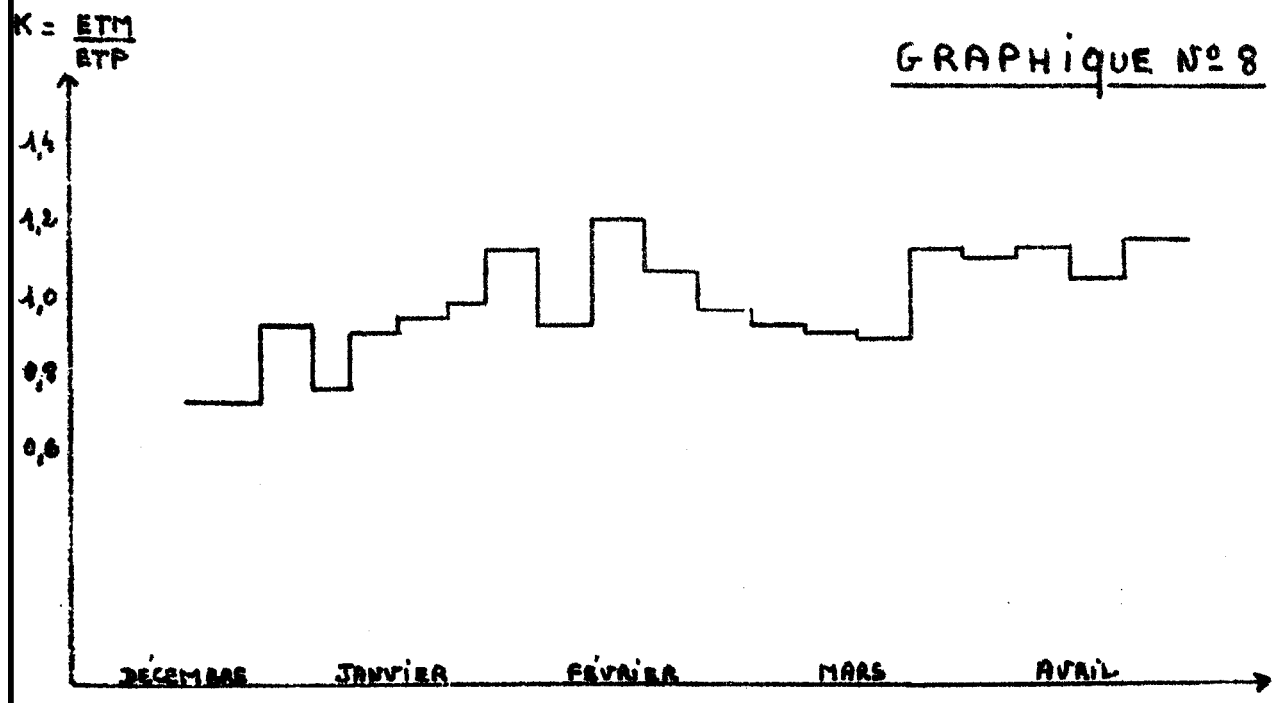
EVAPO-TRANSPIRATION MAXIMALE

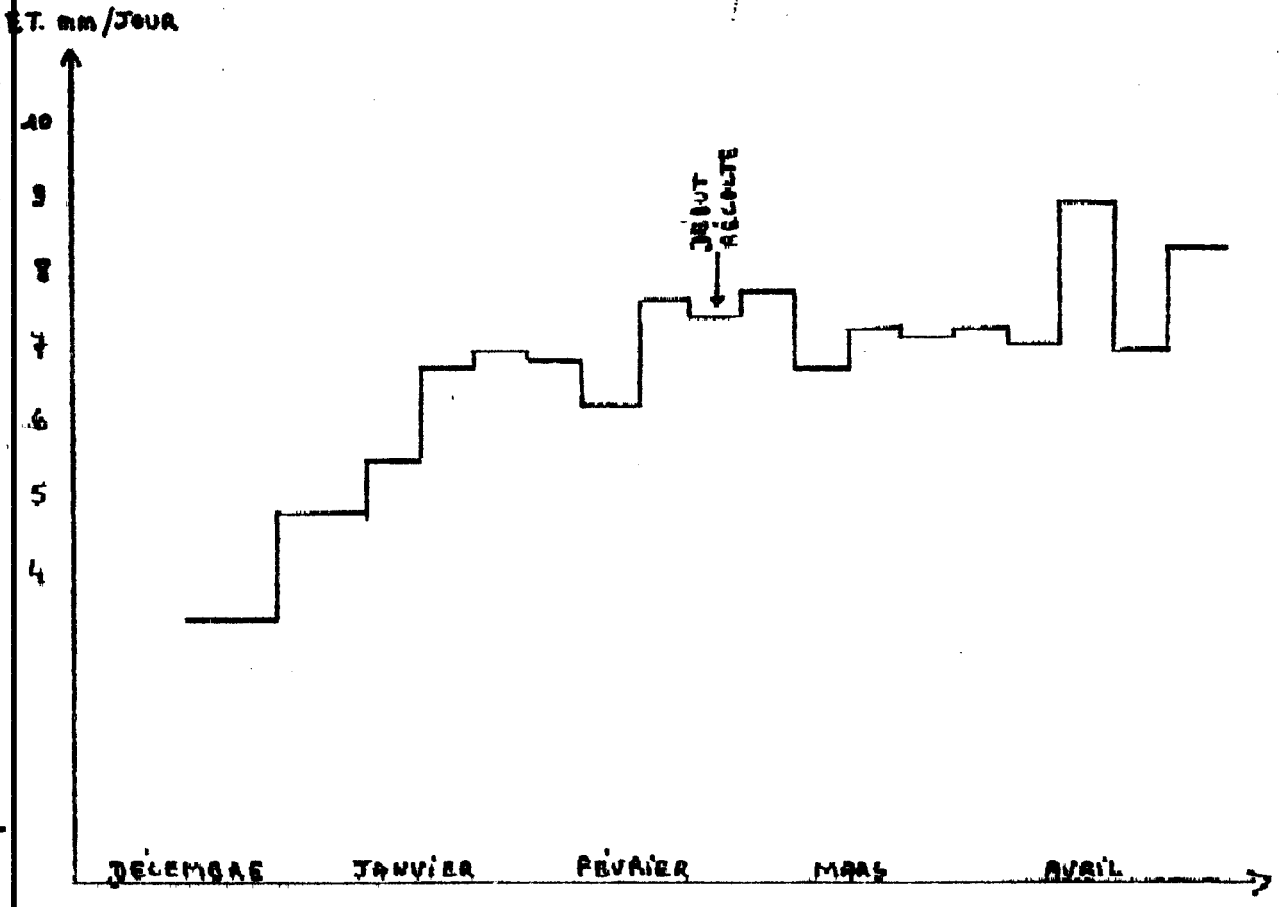
TOTAL ETM = 912 mm en 136 JOURS

STATION de MOGTEDO (1967 - 1968)

- EVAPO TRANSPIRATION RONITA -

GRAPHIQUE N° 8





12. - ESSAIS DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Ils ne sont réalisés qu'aux Antilles. Le parasitisme relativement modéré pendant la saison sèche en Haute-Volta a conduit à généraliser l'utilisation du Promildor à raison d'un traitement par semaine en couverture préventive. Le Promildor est une poudre mouillable, fongicide par le Carbatène (9,5 %) et le Manèbe (38 %) insecticide par le Carbaryl (24 %) et le Parathion (5 %). Les doses utilisées varient de 50 à 100 grammes de produit commercial dans 10 litres d'eau pour traiter 150 m2 de culture environ avec un appareil à dos à pression entretenue. La dose peut être doublée pour certains parasites (pucerons) difficiles à atteindre sous les feuilles ; l'emploi d'un atomiseur est alors conseillé. Tout traitement est arrêté 10 jours avant la récolte.

- Aux Antilles, pour tenter de réduire les attaques de Sclérotium rolfsii, un essai à 10 répétitions est mis en place en saison sèche à SAINTE-ANNE, afin d'étudier l'action du Démosan 65 N (Dupont de Nemours). Semé le 9/3/71 avec la variété FLORADEL, l'essai reçoit 192,5 mm de pluie de la mise en place à la fin des récoltes, et 30 irrigations sont pratiquées à la raie et en aspersion.

Le produit est utilisé en arrosage du sol à doses simples et doubles à la plantation et quinze jours plus tard. Pas de différence notable entre les traitements, les témoins étant parfois moins touchés par le cryptogame que les traitements.

En vertisols magnésiens, en doses simple ou double le Démosan 65 N ne paraît pas être efficaces contre Sclérotium rolfsii,

- Dans le cadre de la lutte contre les adventices en culture de tomate trois essais étudient l'action de deux désherbants :

- Amiben aux doses de 3, 4, 5 et 6 kg/hectare.
- Stam F 34 aux doses de 1,5-3 et 4,5 litres/ha.

Si l'action herbicide de ces deux produits s'est révélée positive pendant un mois, même aux faibles doses, par contre ils paraissent impuissants contre Cypérus rotondus. Aucun effet dépressif ne se manifeste sur les rendements cependant des symptômes de phytotoxicité sont observés sur la végétation des tomates aux doses les plus élevées d'Amiben.

Selon les doses les temps de sarclages sont réduits de 20 à 40 %.

Enfin, dans l'espoir de limiter les dégâts de Pseudomonas solanacéarum, plusieurs produits utilisés pour la désinfection des sols sont essayés :

- Formol 2 % 5 l/m2
- Némagon 75 % ..... 10 à 40 l/ha
- Vapam ..... 1,660 l/ha
- Aldrine 5 % ..... 100 kg/ha
- Parathion 1 % ..... 500 kg/ha

Aucun d'eux, dans les terrains fortement contaminés des Antilles, ne donne de résultat valable, la mortalité des plants étant le plus souvent totale quel que soit le produit utilisé.

13. - ESSAIS DIVERS

L'expérimentation par l'IRAT/Antilles en saison des pluies d'une substance de noyaison TOMATO SET, en solution à 2 et 4 % épandue sur les fleurs au moment de l'anthèse, n'a pas donné de résultats appréciables.

La composition de TOMATO SET n'est pas connue.

L'étude du paillage plastique sur une culture de tomate a été faite par l'IRAT/Martinique à SAINTE-ANNE au cours de la saison sèche 1970. L'essai ayant subi des attaques d'acariens, de Septoria et de forts dégâts dûs à Sclérotium rolfsii, n'a pu être récolté dans de bonnes conditions. A noter toutefois que la reprise des plants est meilleure sur les parcelles "sol nu" (58 %) que sur les parcelles paillées (35 %) qui ont souffert de l'excès d'humidité (pluviométrie plantation - fin récoltes : 315 mm).

14. - LA SELECTION

Devant les ravages causés par Pseudomonas solanacéarum dans les cultures de tomate en zones tropicales sèches et humides, l'IRAT s'est penché très tôt sur le problème de l'amélioration variétale visant à créer dans un premier temps des variétés tolérantes, puis si possible des variétés complètement résistantes.

Le programme de sélection démarre à l'IRAT/Antilles avec l'introduction de PORTO-RICO de la variété 199 UPR obtenue par le Docteur H. AZZAM à la Station de RIO PEDRAS. Elle est le fruit d'un double croisement :

- (Platillo x Lycopersicum pimpinélifolium) x (Lycopersicum esculentum x Platillo).

D'autres variétés introduites de PORTO-RICO :

- H3 F2
- PLATILLO 78
- PLATILLO 78 B M

sont abandonnées, car moins résistantes à Pseudomonas solanacéarum que 199 UPR.

La sélection généalogique chez UPR 199, est interrompue par le cyclone CLEO en 1964, les jeunes plants de la 3 ème génération étant entièrement détruits.

Des pieds de la deuxième génération toujours en fructification sont récupérés 26 fruits sains sur 26 pieds rescapés du cyclone. Les semences permettent d'ensemencer 26 parcelles de 50 plants encadrées chacune par deux parcelles Témoin d'INDIAN RIVER.

Les fleurs autofécondées des pieds résistants donnent 13 lignées de 4 ème génération.

A l'intérieur d'une même lignée les graines sont mélangées et finalement en 5 ème génération 5 lignées seulement sont retenues et comparées dans un essai avec INDIAN RIVER, l'I.N.R.A. leur faisant subir d'autre part des tests d'inoculation. (Voir tableaux page 80).

Ces tests confirment les résultats obtenus au champ, les lignées 39-15 et 39-16 sont retenues pour des hybridations avec FLORALOU.

Pour les 5 lignées la sélection est poursuivie jusqu'en 8 ème génération suivant le même schéma :

- autofécondation des fleurs des pieds sains.
- Mélange des graines dans une même lignée à chaque génération.
- Elimination à chaque génération des lignées ne présentant pas un pourcentage satisfaisant de résistance.

Résultats de l'essai comparatif entre 5 lignées issues de la cinquième génération et le témoin INDIAN RIVER.

Lignées	39-13	39-15	39-16	39-19	39-20	Témoin
Nombre de pieds résistants sur 180	68	174	178	149	172	13
% de pieds résistants	37	96	98	82	95	7

Résultats des tests d'inoculation sur les 5 lignées (travaux I.N.R.A.)

Test effectué à l'aide d'une suspension de bactéries dans de l'eau distillée (2 milliards de bactéries/cm3).

Lignées / Traitements	Nombre de pieds flétris				
	39- 13	39-15	39 -16	39-19	39-20
Aspersion du sol sans scarification des racines 5 pieds/lignée	2	0	0	0	1
Aspersion du sol avec scarifications des racines 5 pieds par lignée	2	0	0	1	0
Piqûre de la tige et dépôt d'une once de suspension 3 pieds par lignée	1	0	0	0	0
Plein champ 10 pieds par lignée	9	0	0	0	1
Total / 23	15	0	0	1	2

Seules sont conservées les deux lignées 39-15 et 39-16.

La lignée 39-15 en 8ème génération est alors comparée avec un mélange des 26 lignées de base recupérées après le cyclone CLEO et le Témoin INDIAN RIVER. L'essai avec une précision correcte (cv = 14,6 %) montre que la lignée 39-15 est significativement moins sensible à Pseudomonas solanacéarum que le mélange de départ, celui-ci étant également moins sensible que le témoin INDIAN RIVER.

- Les croisements entre les lignées résistantes 39-15, 39-16 et la variété commerciale sensible FLORALOU tendent à améliorer chez UPR 199 la qualité des fruits qui sont petits et ont tendance à éclater.

Les hybridations sont réalisées par la Station d'Amélioration des plantes de l'I.N.R.A. à MONTFAVET, à qui sont remis, pour chacune des lignées 39-15 et 39-16, deux lots de semences A & B.

A l'arrivée des semences FI et F2, en septembre 1966 est établi un programme de travail avec l'I.N.R.A. qui étudie au laboratoire la résistance par test d'inoculation artificielle, l'I.R.A.T. réalisant les essais au champ en milieu infesté.

Deux essais sont alors réalisés avec des semences FI.

- A Roujol, en Guadeloupe la résistance des 4 hybrides FI :

FLORALOU x 39 - 15 A
FLORALOU x 39 - 15 B
FLORALOU x 39 - 16 A
FLORALOU x 39 - 16 B

est comparée au Témoin FLORALOU, chaque FI cultivée sur une ligne de 200 pieds étant encadrée par le Témoin.

84 jours après le semis les résultats sont les suivants :

HYBRIDE FI	% plants résistants	% plants résistants du témoin FLORALOU
FLORALOU x 39-15 A	93	15
FLORALOU x 39-15 B	90	11
FLORALOU x 39-16 A	71	9
FLORALOU x 39-16 B	81	16

Il est intéressant de noter que l'I.N.R.A. obtient à la même époque des résultats analogues avec un essai de pleine terre.

- En Guyane, les 4 hybrides FI sont comparés à 2 parents FLORALOU et 199 UPR 38 - 15, dans un essai de pleine terre (avril 1967), qui du fait d'une complète coulure des fleurs avec les fortes pluies de mai ne donnera aucune production.

Pour la résistance de la plante au flétrissement bactérien, la moyenne des plants touchés sur 12 dans les 4 répétitions permet de faire le classement :

FLORALOU	12
FLORALOU x 39 - 16 A	3,5
FLORALOU x 39 - 15 B	1
FLORALOU x 39 - 16 B	1
FLORALOU x 39 - 15 A	1
199 UPR 39 - 15	0,25

FLORALOU est totalement détruite par la bactérie, FLORALOU 39 - 16 A avoue une sensibilité à 25 %.

Les hybrides F1 réalisée entre les lignées 199 UPR retenues et FLORALOU montrent un pourcentage élevé de résistance à Pseudomonas solanacéarum. Les fruits obtenus sont voisins de ceux de FLORALOU.

La sélection des descendances issues du croisement 199 UPR x FLORALOU s'est poursuivie et a débouché sur l'obtention de la variété L 3 IRAT possédant une bonne tolérance à la bactérie avec des fruits homogènes.

Les fruits de L 3 IRAT sont ronds sphériques, à épiderme fin, de couleur uniforme, à 4 ou 5 loges. La partie centrale est charnue avec un peu de gel vert. Ils ont une tendance générale à l'éclatement et se conservent assez mal.

Les trois autres lignées du croisement retenues I, 2 et 4 comparées à L 3 IRAT en 1972, n'ont pas permis d'obtenir un résultat valable les plants ayant eu un mauvais développement certainement dû à l'insuffisance de matière organique du sol.

I et 3 IRAT sont actuellement multipliées ainsi que les variétés SATURN, VENUS, OTB 2 afin de pouvoir éventuellement fournir les cultivateurs intéressés.

En Haute-Volta, le programme de sélection sur la tomate a débuté au cours de la saison sèche 1967-1968. Il est basé sur l'obtention de variétés résistantes aux souches de Pseudomonas solanacéarum sévissant en zone tropicale sèche, les meilleurs terres maraîchères situées le long des cours d'eau étant le plus souvent envahies par la bactérie.

Particulièrement agressif sur des cultures de saison sèche de 2ème cycle (mars-avril-mai), Pseudomonas solanacéarum peut également détruire complètement des cultures de solanées au cours de la saison des pluies, les conditions de sol chaud et humide (+ de 22° C) favorisant son extension. Il constitue avec les nématodes les principaux facteurs limitants à toute culture de tomate.

Le programme primitif basé essentiellement sur la sélection généalogique du croisement 199 UPR x FLORALOU a été complété en 1971-1972 par une série de nouveaux croisements entre le géniteur de résistance à Pseudomonas solanacéarum que constitue dans nos conditions locales la descendance de la variété 8 STATE COLLEGE Ceylan et des variétés comme PIERSOL, ROSSOL, CLUSTER, HEINZ 1370 conseillées en vulgarisation. Le gène Mi de résistance aux nématodes à galles sera également introduit dans les nouveaux hybrides, chaque fois qu nécessaire.

CROISEMENT 199 x FLORALOU

Le point de départ de l'étude variétale pour la résistance à Pseudomonas solanacéarum est constitué par la sélection généalogique du croisement 199 x FLORALOU. La F1 est obtenue par l'I.N.R.A. dans sa Station d'Amélioration des plantes de MONTFAVET à partir de lignées sélectionnées par l'I.R.A.T. aux Antilles pour la résistance à la bactérie (199 UPR) et de la variété commerciale américaine FLORALOU.

3 Familles F7 issues de 3 lignées F6 résistantes retenues en 1972-1973 sont étudiées avec le maximum de plants en 1973-1974 dans un terrain envahi par Pseudomonas solanacéarum portant depuis 8 ans une succession culturale Tomates - Maïs. Pratiquement semblables ces 3 familles se comportent parfaitement bien, sans un seul pied présentant de symptômes de flétrissement. Ces rendements obtenus sont supérieurs à 50 Tonnes/hectare de fruits commercialisables ronds de poids moyen compris entre 90 et 110 grammes. En F7, dans les conditions locales de la Station de FARAKO-BA, le croisement 199 x FLORALOU semble donc être résistant à Pseudomonas solanacéarum.

Les 3 familles mélangées ont donné naissance à la variété FARAKO-BA, dont les caractéristiques principales sont :

- Croissance indéterminée.
- Fruits ronds compris entre 90 et 100 grammes manquant un peu de fermeté à maturité complète.
- Production se situant en terrain bien fumé entre 50 et 60 Tonnes à l'hectare.
- Résistance à Pseudomonas solanacéarum.
- Bonne tolérance vis-à-vis des nématodes à galles.

En cours d'inscription au catalogue français, cette nouvelle variété sera améliorée par un double programme de croisement avec :

- La variété PIERSOL VFN INRA, dans le but d'introduire le gène Mi de résistance aux nématodes à galles (Méloïdogyne incognita) et d'obtenir un accroissement du poids moyen des fruits.

- Des variétés à chair ferme et à gros fruit permettant à court terme de disposer d'hybrides F1 résistants et à plus longue échéance de variétés fixées à chair ferme, résistantes au flétrissement bactérien :

- FARAKO-BA x FLORIDA MH1
- FARAKO-BA x LOUISIANA
- FARAKO-BA x PELICAN

Le croisement avec PETOMECH sera également réalisé dans le but de créer une variété productive de type industriel, à croissance déterminée et résistante à la bactérie.

Pour tous ces croisements un back-cross avec FARAKO-BA devrait éviter toute diminution de la résistance à Pseudomonas solanacéarum.

8 STATE COLLEGE CEYLAN

Introduite à FARAKO-BA en mai 1967, c'est une variété à croissance indéterminée en provenance de la Station de Paradeynia à CEYLAN.

Etudiée au cours de la saison sèche 1967-1968, en sol de vallée infesté par Pseudomonas solanacéarum cette variété n'a montré aucune sensibilité à Pseudomonas solanacéarum. Sa production faible de petits fruits arrondis le plus souvent éclatés au point d'attache a conduit à entreprendre une sélection généalogique avant tout programme de croisement.

En S4 une très nette augmentation de la production et de la qualité des fruits a permis de choisir quelques lignées qui sont croisées avec des variétés conseillées en vulgarisation mais sensibles à la bactérie.

La sélection généalogique s'est poursuivie en S5 au cours du 2ème cycle de la saison sèche 1973-1974, dans des conditions très défavorables de chaleur et d'humidité (Récolte avril - mai 1974).

Aucune des 22 lignées n'a montré de sensibilité à Pseudomonas solanacéarum et une diminution sensible de la tendance à l'éclatement a été constatée.

En 1976-1977, trois lignées S7 sont conservées. Elles constituent les géniteurs de résistance à Pseudomonas solanacéarum qui seront utilisés dans tout nouveau croisement.

CROISEMENTS AVEC LE GENITEUR DE RESISTANCE A PSEUDOMONAS 8 STATE COLLEGE CEYLON

8 STATE COLLEGE x PIERSOL

Le croisement et l'étude de la F1 sont faits au cours de la saison sèche 1972-1973. Le but est d'obtenir sur 8 State Collège résistant des fruits plus gros et plus homogènes de type Saint-Pierre.

En 1976-1977, 26 lignées F4 n'ayant montré aucun symptôme de flétrissement bactérien voient leur sélection poursuivie. Suivant les lignées le poids moyen des fruits varie de 55 à 142 grammes.

8 STATE COLLEGE x ROSSOL

Rossol VFN INRA à fruits allongés légèrement plus gros que Roma convient parfaitement pour une production destinée à l'usinage (purée, tomate pelée, etc...). De croissance déterminée, elle est cultivée en plein champ sans tuteurs. Très sensible à Pseudomonas solanacéarum, ses rendements peuvent être fortement réduits surtout en terres de bas-fonds ou de vallées.

Le croisement avec le géniteur 8 State Collège cherche à obtenir une variété à croissance déterminée, à fruits de type Roma, résistante à la bactérie et à Blossom-end-Rot.

Le croisement et l'étude de la F1 sont réalisés pendant la saison sèche 1972- 1973.

La F4 cultivée en 1976-1977, conduit à retenir 34 lignées dont :

- 31 à croissance déterminée
- 3 à croissance indéterminée.

Toutes de type Roma, elles manifestent peu de sensibilité à Blossom end- rot et à Pseudomonas solanacéarum. A ce stade de sélection les critères de productivité et de qualité des fruits vont devenir pour les générations suivantes des facteurs d'élimination

8 STATE COLLEGE x CLUSTER

Cluster est une variété américaine de croissance déterminée à petits fruits légèrement allongés renflés au style qui est très pointu. Son bon comportement en saison des pluies et sa bonne productivité dans les périmètres irrigués où elle a été testée justifient l'intérêt du croisement.

Des 20 lignées primitivement retenues en 1973-1974, seules les 10 meilleures ont été finalement semées qui donnent naissance en F4 à 20 lignées étudiées en 1976-1977 dont :

- 16 lignées à croissance déterminée (14 à fruits ronds et 2 à fruits légèrement allongés).

- 1 lignée à croissance semi-déterminée et à fruits ronds.
- 3 lignées à croissance indéterminée et à fruits ronds.

Les fruits sont relativement petits compris entre 42 et 70 grammes.

8 STATE COLLEGE x HEINZ 1370

Heinz 1370 est une tomate à double fin (consommation en frais et industrie) recherchée pour la culture de plein champ où elle n'est généralement pas tuteurée.

Toutefois sous certains climats son développement végétatif peut demander un tuteurage succint surtout quand la spéculation principale de la culture est d'abord la vente en frais.

Devant l'intérêt de cette variété sensible à Pseudomonas solanacéarum. Le croisement avec 8 State Collège est réalisé en 1972-1973. 17 lignées à fruits ronds sont étudiées en F3 en 1976-1977 dont 16 à croissance déterminée et une à croissance semi-déterminée. Suivant les lignées le poids moyen des fruits varie de 60 à 120 grammes.

FARAKO-BA x PIERSOL

Ce croisement a pour but d'introduire le gène Mi de résistance aux nématodes à galles (Meloïdogyne incognita) à la nouvelle variété FARAKO-BA. 21 lignées F3 à croissance déterminée sont en étude pendant la saison sèche 1976-1977.

Une partie de la F1 du croisement a subi un back-cross avec FARAKO-BA pour conserver le maximum de chances de maintenir la résistance à Pseudomonas solanacéarum : 19 lignées sont actuellement étudiées en F3.

Enfin, 20 lignées d'une tomate dite GEANTE à gros fruits ronds sont observées en S5 au cours de la saison sèche 1976-1977. De croissance déterminée, ces lignées sont sélectionnées sur 3 critères principaux :

- Productivité.
- Qualité des fruits.
- Comportement face à Pseudomonas solanacéarum et aux nématodes.

de ces lignées montrent une potentialité dépassant 100 Tonnes à l'hectare.

En conclusion, les programmes entrepris par l'IRAT depuis plusieurs années pour créer un matériel résistant à Pseudomonas solanacéarum aboutissent actuellement :

- Aux Antilles, à la diffusion de la variété L3 IRAT tolérante à la bactérie.

- En HAUTE-VOLTA

- Pour la consommation en frais, à la création de la variété Farako-Bâ à croissance indéterminée qui montre à la Station de FARAKO-BA, une résistance certaine au flétrissement bactérien avec une production de fruits ronds de bonne tenue commerciale.

A la possibilité de réaliser immédiatement des hybrides F1 plus performants que FARAKO-BA, cette dernière variété devant subir un programme d'amélioration pour la fermeté et le poids moyen du fruit.

- Pour la production de type industriel, les croisements 8 State Collège x Cluster et 8 State Collège x Râesol à croissance déterminée présentant une bonne tolérance à Pseudomonas solanacéarum, seront disponibles à court terme. Les autres croisements en cours de sélection (8 State Collège x Heinz 1370, GEANTE) seront probablement diffusables à plus long terme.

I. RESUME SUCCINT DES RESULTATS VULGARISABLES EN ZONES TROPICALES

Les principales recommandations de l'I.R.A.T. en matière de culture de Tomate dans les zones tropicales se résument dans le tableau qui sert de conclusion aux travaux précédemment exposés :

THEMES	Zones Tropicales Humides	Zones Tropicales sèches
Variétés de saison sèche pour sols indemnes de Pseudomonas solanacéarum	FLORALOU - FLORADEL FLORIDA HAWAI - PIERSOL ROSSOL	HYBRIDE FI 63-5 " " 63-4 " " TIRANA HYBRID HAWAI 55 ROMA V.F - ROSSOL HEINZ 1370- MECHANICAL 55
Variétés de saison des pluies	MONTE-CARLO - FLORADEL CLUSTER - NEMATEX	PIERSOL ROMA - CLUSTER
Variétés pour sols parasités par Pseudomonas solanacéarum	L 3 IRAT - VENUS SATURN	FARAKO-BA - PIERSOL MONEYMAKER- ROSSOL ROMA V.F. - HEINZ 1370
Fertilisation organique	5 à 10 Tonnes fumier de poule 10 à 20 Tonnes fumier de ferme + 2 Tonnes de biohumagine	50 Tonnes/ha fumier de ferme 50 Tonnes/ha déchets coton décomposés
Fumure minérale	P_2O_5 160 ; K_2O 220-240 ; N 150-270	P_2O_5 180 ; K_2O 180 ; N 135
Densité	25 à 30.000 plants à l'hectare	25.000 plants à l'ha 1,00 x 0,40 m (tuteurage) 1,20 x 0,33 m (à plat)
Taille	à deux branches	à deux branches
Besoins en eau	irrigations de complément en fonction de la pluviométrie	1.500 à 1.600 mm pendant la culture

R E F E R E N C E S B I B L I O G R A P H I Q U E S

- APPERT, J, 1971 - Les insectes nuisibles au maïs en Afrique et à Madagasca L'Agronomie Tropicale 4, Avril 1971, 476 - 499.

- ARONDEL de HAYES (d') J et HUYEZ, M, 1973 - Les essais maraîchers à FARAKO BA.(HAUTE-VOLTA) Synthèse de dix ans de travaux - L'Agronomie Tropicale, Volume XXVIII, N°8, Août 1973, 717 - 750.

- ARONDEL de HAYES (d') J. - 1974, Janvier - Etat actuel des travaux réalisé sur la tomate en HAUTE-VOLTA - IRAT/HAUTE-VOLTA.

- BARHAM, W.S. et SASSER, J.N., 1956 - Root-Knot nematode resistance in tomatoes. Ass. South Agr. Workers Proc, 53 - 150 (cité par HARE, W.W - 196 PHYTOPATHOLOGY 55 (11) : 1162.

- BOISSON, C. et RENARD, J.L., 1967 - Les maladies cryptogamiques des plante maraîchères en Côte-d'Ivoire. L'Agronomie Tropicale n° 8, Août, 699 - 755.

- CLARK,R.L., 1969 - La résistance à Meloïdogyne hapla Chitwood chez des introductions de Daucus carota L. Bulletin Phytosanitaire FAO, 136 - 137.

- CLEMENT, P. Culture de la tomate pour la conserve - C.T.C.P.A., PARIS. BUSSON Editeur, 64 pages.

- GRIEVE, B.J. STUDIES IN THE PHYSIOLOGY OF HOST PARASITE RELATIONS - 1. The effect of bactérium solanacéarum on the water relations of plants. Proc.Ro Soc. VICTORIA, 53, 268 - 269 et 323 - 341.

- HUSAIN, A. et KELMAN, A. Relation of slime production to mechanison of wilting and phatogenicity of Pseudomonas solanacéarum. PHYTOPATHOLOGY 48, 1958, 155 - 165.

- HUTCHINSON, C.M. RANGPUR TOBACCO WILT.Mem. Dept.Agr. INDIA. Bacterial Ser. 1913, 1, 67, 63.

- IRAT/ANTILLES. Compte-rendu analytique des travaux réalisés en 1965- 1966. Tome II, 65 - 85

- IRAT/ANTILLES. Rapport de synthèse 1965-1966, Tomate, 40 - 89.

- IRAT/ANTILLES. Cinq années d'expérimentation agronomique aux Antilles et en Guyane, 1963 - 1968, 30 - 54.

- IRAT/ANTILLES. MARTINIQUE. Rapport Analytique 1969 - 1970, 82 - 121.

- IRAT/ANTILLES. GUYANE. Rapport 1970, 31 pages.

- IRAT/ANTILLES. Rapport analytique 1971, III - Tomate, 27 - 74.

- IRAT/ANTILLES. Rapport analytique 1972, Tomate, 42 - 69.

- IRAT/ANTILLES. GUYANE. Rapport des activités de l'IRAT 1972, 47 pages.

- IRAT/HAUTE-VOLTA. Cultures maraîchères 1969 - 1970, Tomates 4 - 18.

R E F E R E N C E S B I B L I O G R A P H I Q U E S

- APPERT, J, 1971 - Les insectes nuisibles au maïs en Afrique et à Madagascar L'Agronomie Tropicale 4, Avril 1971, 476 - 499.

- ARONDEL de HAYES (d') J et HUYEZ, M, 1973 - Les essais maraîchers à FARAKO-BA.(HAUTE-VOLTA) Synthèse de dix ans de travaux - L'Agronomie Tropicale, Volume XXVIII, N°8, Août 1973, 717 - 750.

- ARONDEL de HAYES (d') J. - 1974, Janvier - Etat actuel des travaux réalisés sur la tomate en HAUTE-VOLTA - IRAT/HAUTE-VOLTA.

- BARHAM, W.S. et SASSER, J.N., 1956 - Root-Knot nematode resistance in tomatoes. Ass. South Agr. Workers Proc, 53 - 150 (cité par HARE, W.W - 1965 PHYTOPATHOLOGY 55 (11) : 1162.

- BOISSON, C. et RENARD, J.L., 1967 - Les maladies cryptogamiques des plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire. L'Agronomie Tropicale n° 8, Août, 699 - 755.

- CLARK,R.L., 1969 - La résistance à Meloïdogyne hapla Chitwood chez des introductions de Daucus carota L. Bulletin Phytosanitaire FAO, 136 - 137.

- CLEMENT, P. Culture de la tomate pour la conserve - C.T.C.P.A., PARIS. BUSSON Editeur, 64 pages.

- GRIEVE, B.J. STUDIES IN THE PHYSIOLOGY OF HOST PARASITE RELATIONS - 1. The effect of bactérium solanacéarum on the water relations of plants. Proc.Roy Soc. VICTORIA, 53, 268 - 269 et 323 - 341.

- HUSAIN, A, et KELMAN, A. Relation of slime production to mechanison of wilting and phatogenicity of Pseudomonas solanacéarum, PHYTOPATHOLOGY 48, 1958, 155 - 165.

- HUTCHINSON, C.M. RANGPUR TOBACCO WILT.Mem. Dept.Agr. INDIA. Bacteriel Ser. 1913, 1, 67, 63.

- IRAT/ANTILLES. Compte-rendu analytique des travaux réalisés en 1965- 1966. Tome II, 65 - 85

- IRAT/ANTILLES. Rapport de synthèse 1965-1966, Tomate, 40 - 89.

- IRAT/ANTILLES. Cinq années d'expérimentation agronomique aux Antilles et en Guyane, 1963 - 1968, 30 - 54.

- IRAT/ANTILLES. MARTINIQUE, Rapport Analytique 1969 - 1970, 82 - 121.

- IRAT/ANTILLES. GUYANE. Rapport 1970, 31 pages.

- IRAT/ANTILLES. Rapport analytique 1971, III - Tomate, 27 - 74.

- IRAT/ANTILLES. Rapport analytique 1972, Tomate, 42 - 69.

- IRAT/ANTILLES. GUYANE. Rapport des activités de l'IRAT 1972, 47 pages.

- IRAT/HAUTE-VOLTA. Cultures maraîchères 1969 - 1970, Tomates 4 - 18.

IRAT/HAUTE-VOLTA. Rapport annuel 1970 - 1971. Les essais maraîchers, Tomates 3 - 12.

IRAT/HAUTE-VOLTA. Rapport annuel 1971 - 1972. Les cultures maraîchères, Tomates 1 - 26.

IRAT/HAUTE-VOLTA. Rapport annuel 1972 - 1973. Essais maraîchers, Tomates, 1-14.

IRAT/HAUTE-VOLTA. Rapport annuel 1973-1974. Essais maraîchers, Tomates, 9-22.

IRAT/HAUTE-VOLTA. Rapport annuel 1974-1975. Essais maraîchers, Tomates, 9-36.

IRAT/HAUTE-VOLTA. Rapport de Synthèse 1976.C. Expérimentations maraîchères, Tomates, - 65 - 68.

MADJMUDAR, A.M., 1954 - Univ. Nottingham. Dep. Hort. Res. Rep.

MESSIAEN, C.M. et LAFON, R., 1970. Les maladies des plantes maraîchères (2ème Edition) INRA éditeur - 441 pages.

PRUNIER, J.P., 1967. Différenciation en types biochimiques des souches de Pseudomonas solanacéarum - PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE 16, 199 - 204.

RASOLOFO, Rz, 1965. Le flétrissement bactérien à Madagascar. Congrès de Marseille, 23 - 27 Mars 1965, Compte-rendu de travaux. Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille.

REY, Y. et COSTES, C. La physiologie de la tomate. Etude bibliographique. CNRA, Station Centrale de Pathologie Végétale, VERSAILLES, S.E.I., Etude N° 21, Juin 1965.

SALTER, P.J., 1954. The effect of different water regimes on the growth of plants under glass. I. Experiments with tomatoes.J. Hort. Sci. t. 29, 258-268.

TOWN, P.A., 1962. Intensive vegetable production in the forest zone of GHANA. XVI International Horticultural Congress, Brussels 1962, 464 - 472.

TRIANTAPHYLLOU, A.C. et SASSER, J.N., 1960. Variation in perineal patterns and host specificity of Meloïdogyne incognita. PHYTOPATHOLOGY 50, 724-735.
