

**ÉVALUATION DE LA VIROSE DU JAUNISSEMENT ET DE  
L'ENROULEMENT EN CUILLERE DES FEUILLES DE  
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) SUR DIVERS  
CULTIVARS AU SENEGAL**

<sup>1</sup>Mouhameth CAMARA<sup>1</sup>, Abdou Aziz MBAYE<sup>2</sup>, Samba Arona Ndiaye SAMBA<sup>3</sup>, Tala GUEYE<sup>3</sup>,  
Kandioura NOBA<sup>4</sup>, Samba DIAO<sup>2</sup> et Christian CILAS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Département Productions Végétales, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR),  
Université de Thiès, BP 54, Bambey, Sénégal,

<sup>2</sup>Laboratoire de Phytopathologie, Centre pour le Développement de  
l'Horticulture (CDH), ISRA BP 3120, Dakar, Sénégal,

<sup>3</sup>École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Université de Thiès, BP 967, Dakar, Sénégal

<sup>4</sup>Département de Biologie Végétale, Université Cheikh Anta  
DIOP de Dakar (UCAD), BP 5005, Sénégal,

<sup>5</sup>Centre International de Recherche Agricole pour le Développement  
(CIRAD), TAA31/02, 34398, Montpellier Cedex 5, France

E-mail: [moucamara2001@yahoo.fr](mailto:moucamara2001@yahoo.fr)

**RÉSUMÉ:** La tomate est le second plus important légume après l'oignon au Sénégal. Elle est très sensible au virus du TYLC (Tomato Yellow Leaf Curl). Douze variétés issues d'un criblage de résistance au TYLC et deux témoins sensibles (Roma VF et Xina) ont été testés pour confirmer cette résistance. L'incidence, la sévérité de la maladie et les variables de rendement ont été évaluées aux stades de floraison, fructification et après la première récolte. Les résultats ont confirmé ceux du criblage chez toutes les variétés. Les témoins ont fortement été attaqués par le virus. Lety F1 a produit plus de fruits. Le nombre de fruits/grappe a varié entre les variétés. La masse unitaire des fruits a été plus élevée pour Bybal, Roma VF et Lety F1. La longueur des fruits de Thoriya et Lety F1 a été plus importante. Roma VF et Bybal ont présenté les plus gros diamètres des fruits. TY75 et Ponchita ont produit les rendements consommables les plus élevés. Roma VF et Lety F1 ont produit les rendements non consommables les plus élevés. Globalement, les plus fortes productions ont été obtenues par TY75 et Roma VF. Ces résultats pourraient aider à faire le bon choix des variétés à cultiver dans des conditions similaires à celles des Niayes.

**Mots-clés :** Tomate, variétés, *Lycopersicon esculentum*, virus, résistance, TYLC, Xina, Roma VF, Sénégal

**Title:** Effect of Yellow Leaf Curl Disease (TYLC) on different tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill) in Senegal

**ABSTRACT:** Tomato is the second most important vegetable, after onion, in Senegal. The species is very sensible to the TYLC virus. Twelve promising varieties of tomato, from a resistance to the Tomato Yellow Leaf Curl (TYLC) screening and two susceptible checks (Roma VF and Xina) were tested to confirm their resistance to the virus. The variables measured were: incidence and severity of the disease and yield variables. Observations were made during the flowering, fruiting and at first harvest stages. Our results confirmed the screening results. The susceptible checks were strongly attacked by the virus. Lety F1 has produced more fruits per plant. Fruits number per cluster showed significant differences between varieties. Bybal, Roma VF and Lety F1 recorded the highest fruit weight. Mean fruit length was higher with Thoriya and Lety F1. Roma VF and Bybal exhibited the largest fruit diameter. TY75 and Ponchita have produced the highest consumable yields while Roma VF and Lety F1 produced the highest non consumable yield. The largest overall yields were obtained by TY75 and Roma VF. These results could be used to make the best variety choice for areas that have similar conditions to those of the Niayes region.

**Key words:** Tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill., virus, resistance, TYLCV, Xina, Roma VF, Senegal

## INTRODUCTION

La tomate est l'un des légumes les plus consommés dans le monde; elle occupe la deuxième place derrière la pomme de terre. Au Sénégal, elle vient en seconde position après l'oignon. Les rendements moyens sont de l'ordre de 20 t/ha, alors que des rendements d'environ 100 t/ha sont obtenus dans d'autres pays (Laterrot, 1994). Malgré son importance dans l'économie nationale, cette culture connaît de nombreux facteurs limitants dont les plus importants sont d'ordres physiologique et phytosanitaire.

En effet, plus de 200 maladies de cette culture sont recensées à travers le monde (Gry, 1994). Aux maladies cryptogamiques et/ou bactériennes s'ajoutent les ravageurs et les maladies virales dont *Tomato Yellow Leaf Curl* (TYLC) constitue la plus importante et la plus dangereuse (Belen et al., 1996 ; Moriones et Navas - Castillo, 2000). TYLC est une maladie qui provoque l'enroulement et le jaunissement des feuilles de tomate. Le virus de *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) est transmis par une mouche blanche, *Bemisia tabaci Gennadius*, qui appartient au groupe des «Gémivirus» (Cohen et Harpaz, 1964 ; Czosnek et Laterrot, 1997 ; Nzi et al., 2010). Après transmission, le virus est localisé le plus souvent dans les tissus de la plante et perturbe sa croissance. La plante se nanifie et prend un aspect buissonnant, les folioles s'enroulent, jaunissent et leur taille est réduite (Cohen et al., 1974). Les symptômes sont d'autant plus accentués que la variété est sensible et les conditions édapho-climatiques difficiles.

Les récoltes sont presque nulles lorsque le virus est transmis avant la floraison. Lorsque la transmission intervient après la floraison, les quelques fleurs formées donnent des fruits de calibre très réduit débouchant sur des pertes de 75% (Anonyme, 1998). La récolte est presque nulle quand l'attaque se déclare en pépinière (Laterrot, 1994). Les dégâts causés par TYLCV peuvent être de 50 à 70% si l'attaque est tardive et de 100% si elle se produit en pépinière (Belen et al., 1996 ; Vidavsky et Czosnek, 1998 ; Moriones et Navas-Castillo, 2000 ; Ciss, 2004).

Au Sénégal, la maladie est apparue en 1980 dans les régions de Kaolack et Ziguinchor (Ciss, 2004). L'apparition de cette maladie est probablement due à la proximité de la culture du coton qui héberge l'insecte vecteur, *Bemisia tabaci*. Aujourd'hui, elle a gagné tout le territoire national et constitue une menace sérieuse pour la production de la

tomate dans le pays, voire dans la sous région (Huat, 2006). La lutte chimique, longtemps préconisée, n'a pas apporté une solution satisfaisante et durable; de plus, elle est onéreuse et polluante (Mason et al., 2000). Il semble que l'amélioration génétique pour la résistance, avec la mise au point de variétés tolérantes ou résistantes, reste la meilleure approche (Pilowsky et Cohen, 1990 ; Belen et al., 1996 ; Lapidot et al., 1997 ; Santana et al., 2001). Cette approche, associée à une bonne connaissance de la dynamique de la mouche blanche en rapport avec l'épidémiologie de la maladie, permettrait de définir un contrôle intégré de cette virose (Moriones et Navas - Castillo, 2000).

En 2006, un essai préliminaire de criblage a été effectué sur 41 variétés de tomate d'origines diverses à Sangalkam (Sénégal), pour évaluer leur comportement vis-à-vis du TYLCV. Une vingtaine de variétés se sont révélées résistantes ou tolérantes au virus à l'issue de ce screening. Il s'agit de *FTC 6236*, *FTC 6231 Favi 9*, *HA 3060*, *Nadira*, *FTC 7088*, *Nirouz*, *HMX*, *Sasya 0202*, *Yassemen TH99802*, *TY75*, *Realeza*, *Thoriya*, *Bybal*, *Atak*, *Ponchita*, *Chenoa*, *Yosra*, *Gempride*, *Lety F1*, *Industry DR 1040* et *F1 3019 Galina*. L'objectif de la présente étude était de confirmer cette résistance/tolérance au virus chez les douze dernières variétés et d'évaluer leur productivité.

## MATÉRIELETMÉTHODES

### Site expérimental

Le site expérimental était situé à Sangalkam (Latitude 14° 46' 44.30" N, Longitude 17° 13' 33.65" O, Altitude 19 m), département de Rufisque dans la zone écologique des *Niayes* où le climat est de type subcanarien (Figure 1) et les sols de type sablo- argileux, riche en matières organiques. La température moyenne de la zone varie entre 20 et 30°C avec une amplitude de 5 à 12° C. La pluviosité moyenne annuelle est d'environ 400 mm.

### Dispositif expérimental

Il était en blocs de Fisher randomisés avec trois répétitions. La parcelle élémentaire avait une surface de 9,75 m<sup>2</sup> (6,5 m x 1,5 m). Les plants de tomates ont été plantés en lignes avec des écartements de 0,5 m sur la ligne et de 1,20 m entre les lignes. Chaque parcelle élémentaire comptait ainsi 36 plants.

Évaluation de la virose du jaunissement et de l'enroulement en cuillère des  
feuilles de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sur divers cultivars au Sénégal

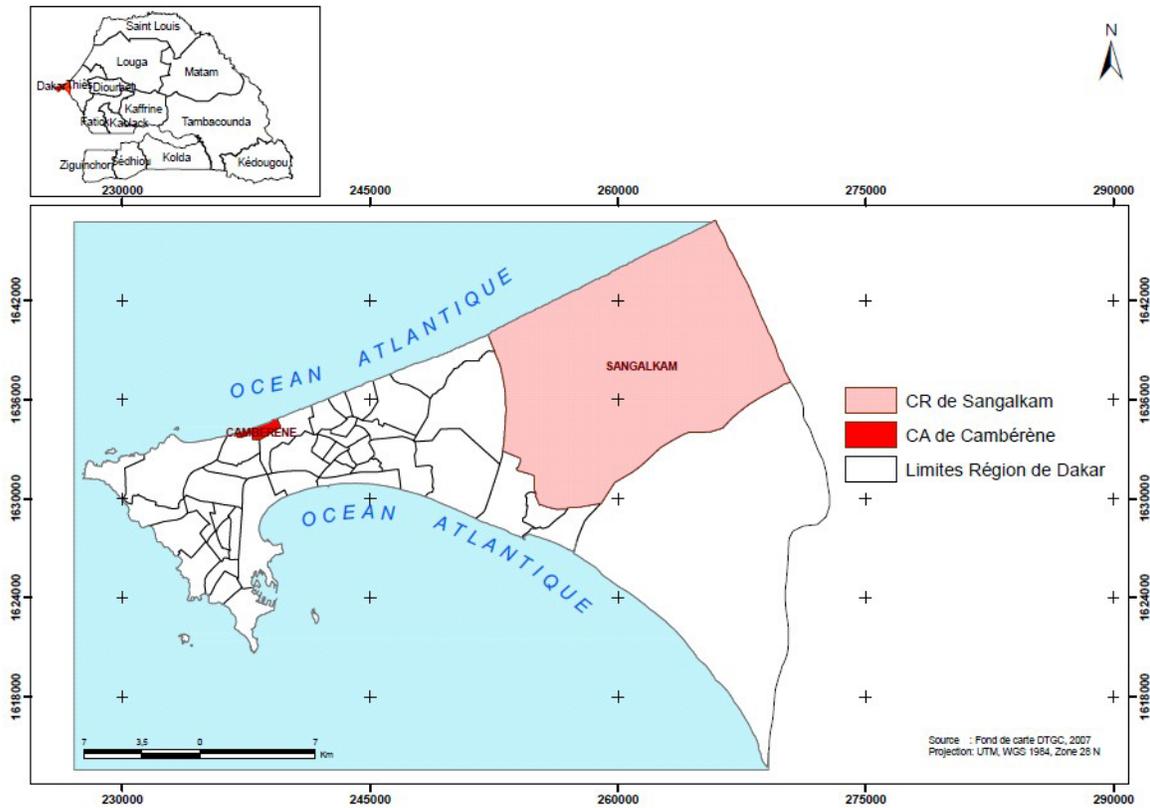


Figure 1. La station de recherche ISRA - CDH de Sangalkam dans la région de Dakar

### Matériel végétal

Douze (12) variétés pré - sélectionnées à partir d'un essai préliminaire ont été utilisées (Tableau 1). Il s'agissait des variétés *Atack*, *Bybal*, *Chenoa*, *TY75*, *Gempride*, *Industry DR 10403*, *Lety F1*, *Ponchita*, *Realeza*, *Thoriya*, *Yosra* et *FTC6236*, auxquelles ont été ajoutées deux variétés sensibles (*Roma VF* et *Xina*), soit au total 14 entrées. Les observations ont été faites sur 10 plants/parcelle, localisés à l'intérieur des lignes centrales pour éviter les plants de bordure. L'incidence a été calculée à partir de la formule:

$$\left[ \% = \frac{PA}{PT} \times 100 \right]$$

I% = Incidence en pour cent, PA = nombre de plants atteints, PT = nombre total des plants.

Pour la sévérité, une échelle de 5 classes (0-4) a été utilisée: 0 = pas de symptôme; 1 = léger jaunissement du bord des feuilles; 2 = jaunissement et enroulement du bord des feuilles; 3 = jaunissement prononcé, enroulement et rabougrissement des feuilles, la plante continue sa croissance; 4 = sévère rabougrissement avec enroulement des feuilles, la plante ne croît plus.

L'incidence moyenne de sévérité ( $S_m$ ) a été calculée à partir de la formule:

$$S_m = \frac{\sum Si \times Ni}{\sum Ni}$$

Si :  $i^{\text{ème}}$  note de l'échelle;  $N_i$  : nombre de plants ayant reçu la note  $S_i$ . Les notes de sévérité ont été attribuées comme suit: Résistant (R): 0,0 =  $S_m = 1,0$ ; Modérément Résistant (MR): 1,0 =  $S_m = 2,0$ ; Sensible (S): 2,0 =  $S_m = 3,0$ ; Hautement sensible (HS): 3,0 <  $S_m = 4,0$ .

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés présélectionnées

Variétés	Formes	Provenance	Rendements (T/ha)
Atask	aplatie	Enza Zaden	25,80
Bybal	légèrement aplatie	De Rinter Seeds	18,9
Chenoa	aplatie	Enza Zaden	21,65
F13019 Galina	ovoïde	Tropica sem	19,10
Gempriede	aplatie	Seminis	19,6
Industry DR 1040	légèrement aplatie	De Rinter Seeds	31,00
Lety F1	ovoïde	Harris Moran	12,50
Ponchita	aplatie	Enza Zaden	21,20
Realeza	pyriforme	De Rinter Seeds	31,05
Roma VF	ovoïde	Tropica sem	20,30
Thoriya	globuleuse	De Rinter Seeds	27,35
TY 75	aplatie	Takii	34,50
Xina	globuleuse	CDH/ISRA	12,40
Yosra	globuleuse	Enza Zaden	34,90

Pour les composantes du rendement comme le nombre de fruits par plante et le nombre de fruits par grappe, trois (3) plants de tomate ont été choisis au hasard par parcelle. En ce qui concerne la longueur moyenne, la largeur moyenne et la masse moyenne des fruits, les données ont été obtenues sur 15 plants par parcelle, choisis au hasard. Les rendements globaux ont été calculés en faisant la somme de la masse des fruits consommables et de celle des fruits non consommables.

#### Analyse des données

L'analyse de variance a été réalisée avec le logiciel MSAT.C pour étudier l'existence ou non de différences significatives ( $p < 0,05$ ) entre les traitements. Le test de Student Newman Keuls a ensuite été utilisé pour identifier les traitements significativement différents ( $p < 0,05$ ).

## RÉSULTATS

#### Taux de levée

Les taux de levée se situaient en moyenne autour de 90% avec un minimum de 73,0% pour *Industry DR 1040* et un

maximum de 98,7% pour *Thoriya*. Sur les 14 variétés, 11 avaient plus de 90% de levée (Tableau 2).

#### Incidence et sévérité de la maladie

A part les témoins sensibles (*Roma VF* et *Xina*) qui étaient respectivement à 86,7% et 81,2% d'incidence, les autres variétés ont eu une incidence nulle. Par conséquent la sévérité de la maladie (Sm) a également été nulle chez toutes les variétés sauf chez ces témoins, avec des valeurs respectives de 3,66 (*Roma VF*) et 4,00 (*Xina*). Ces deux variétés ont ainsi été hautement sensibles. Les symptômes se sont manifestés par un sévère rabougrissement avec enroulement des feuilles et arrêt de la croissance des plantes.

#### Longueur des fruits

La longueur moyenne des fruits a pratiquement varié du simple au double en passant de 26,8 mm (*Ponchita*) à 56,81 mm (*Thoriya*). Neuf groupes ont été identifiés par le test de Newman - Keuls (Tableau 2).

Évaluation de la virose du jaunissement et de l'enroulement en cuillère des feuilles de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sur divers cultivars au Sénégal

**Tableau 2 : Effets du *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) sur les variables : Taux de levée (%), Incidence (%), Sévérité, Longueur moyenne d'un fruit (mm), Diamètre moyen d'un fruit (mm) de 14 variétés de tomate**

Variétés	Taux de levée (%)	Incidence (%)	Sévérité	Longueur moyenne d'un fruit (mm)	Diamètre moyen d'un fruit (mm)
<i>Atack</i>	98,4	0	0	41,6 e	59,0 ab
<i>Bybal</i>	96,0	0	0	47,7 c	61,7 a
<i>Chenoa</i>	95,4	0	0	44,9 cde	55,6 b
<i>TY 75</i>	96,7	0	0	52,7 b	45,9 de
<i>Gempride</i>	92,8	0	0	47,5 c	50,0 cd
<i>Industry DR 1040</i>	73,0	0	0	44,9 cde	50,3 c
<i>Lety F1</i>	98,7	0	0	54,9 ab	58,5 ab
<i>Ponchita</i>	97,6	0	0	26,8 g	30,2 h
<i>Realeza</i>	95,4	0	0	43,1 de	56,8 b
<i>Roma VF</i>	92,1	86,7	3,7	46,4 cd	61,8 a
<i>Thoriya</i>	98,7	0	0	56,8 a	38,0 g
<i>Yosra</i>	91,4	0	0	46,5 cd	42,8 ef
<i>FTC 6236</i>	75,6	0	0	44,7 cde	58,1 ab
<i>Xina</i>	86,2	82,2	4	38,4 f	38,7 fg

Légende: Les moyennes ayant des lettres communes ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% (Test de Student Newman Keuls).

#### Diamètre des fruits

Le diamètre moyen des fruits a également doublé entre les différentes variétés en passant de 30,2 mm à 61,8 mm. Dix groupes ont été différenciés par le test de Newman - Keuls dont le premier était constitué par *Roma VF* et *Bybal* et le dernier par *Ponchita* (Tableau 2).

#### Nombre de fruits par plant et par grappe

Le nombre de fruits par plant a significativement varié ( $p < 0,0001$ ) de 26 en moyenne pour le groupe homogène du test de Newman - Keuls constitué des variétés *Xina* (témoin sensible), *Yosra*, *Chenoa* et *Bybal* à 105 pour *Lety F1* (Tableau 3). Le nombre de fruits par grappe a suivi la même tendance ( $p < 0,0007$ ) avec un maximum de 5,0 pour *Lety F1* et un minimum de 2,6 en moyenne pour le reste des variétés qui constituent un seul groupe homogène (Tableau 3).

#### Masse unitaire des fruits

La masse unitaire moyenne d'un fruit a significativement varié ( $p < 0,0001$ ) entre 15,5 g et 117,1 g (Tableau 3). Le test de Newman - Keuls a différencié 10 groupes dont le premier était constitué par le groupe *Bybal*, *Roma VF* et *Lety F1* et le dernier par *Ponchita*.

#### Masse de fruits consommables

La masse de fruits consommables a fortement varié ( $p < 0,0001$ ) entre les différentes variétés de tomate, passant de 38,4 T/ha à 8,3 T/ha. Cinq groupes ont été identifiés par le test de Newman Keuls : le meilleur était constitué par *Roma VF* et le dernier par *Xina* (témoin sensible) (Tableau 3).

La masse des fruits non consommables a varié ( $p = 0,0147$ ) entre 20,4 T/ha pour *TY75* et 6,7 T/ha pour *Ponchita*. Globalement la variété la plus productive a été *Roma VF* (55,8 T/ha) et la moins productive *Xina* (17,9 T/ha). A l'exception de *Xina*, toutes les autres variétés ont exprimé des potentiels de rendement variant entre 30 et 45 T/ha.

**Tableau 3: Effets du *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) sur les variables : Nombre de fruits/plante, Nombre de fruits/grappe, Masse moyenne d'un fruit (g), Masse des fruits consommables (T/ha), Masse des fruits non consommables (T/ha) et Rendement (T/ha) de 14 variétés de tomate**

Variétés	Nombre de fruits/plante	Nombre de fruits/grappe	Masse moyenne d'un fruit (g)	Masse des fruits consommables (T/ha)	Masse des fruits non consommables (T/ha)	Rendement (T/ha)
<i>Atack</i>	38,0 de	3,0 b	93,1 b	24,0 bc	14,0 abcde	38,0 bc
<i>Bybal</i>	24,6 e	2,8 b	117,1 a	18,4 bc	17,1 abcd	35,4 bc
<i>Chenoa</i>	26,2 e	2,3 b	85,8 bc	21,1 bc	9,9 cde	31,0 c
<i>TY 75</i>	84,0 b	3,3 b	61,5 def	38,4 a	17,4 abc	55,8 a
<i>Gempride</i>	81,8 b	2,7 b	66,9 de	17,1 c	13,8 abcde	30,9 c
<i>Industry DR 1040</i>	41,6 de	2,5 b	72,7 cd	18,6 bc	15,9 abcd	34,6 bc
<i>Lety F1</i>	105,2 a	5,0 a	112,2 a	18,6 bc	17,8 ab	36,4 bc
<i>Ponchita</i>	37,2 de	2,6 b	15,5 h	26,4 b	6,7 e	33,1 bc
<i>Realeza</i>	68,3 bc	2,9 b	90,5 bc	24,1 bc	14,3 abcd	38,4 bc
<i>Roma VF</i>	66,6 bc	3,0 b	115,2 a	24,5 bc	20,4 a	44,9 ab
<i>Thoriya</i>	53,9 cd	2,9 b	47,2 fg	17,8 bc	12,3 bcde	30,1 c
<i>Yosra</i>	28,2 e	2,8 b	52,7 efg	23,5 bc	13,0 abcde	36,6 bc
<i>FTC 6236</i>	38,7 de	2,7 b	93,9 b	22,3 bc	13,8 abcde	36,0 bc
<i>Xina</i>	24,2 e	2,4 b	37,5 g	8,3 d	9,7 de	17,9 d

Légende: Les moyennes ayant des lettres communes ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% (Test de Student Newman Keuls).

## DISCUSSION

Les 12 variétés prometteuses issues de l'essai préliminaire ont confirmé leur caractère résistant vis-à-vis du TYLCV. En effet, l'incidence et la sévérité de la maladie ont été nulles chez ces dernières. Le virus, présent sur les feuilles malades des plantes de tomate, a été identifié en 2006 à Cornell University (Anonyme, 2006) et par le CIRAD (2009).

Des études similaires effectuées simultanément dans cinq pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina Faso, Ghana, Mali et Togo) et utilisant les mêmes variétés ont montré des comportements différents de ces entrées d'un pays à l'autre. Par exemple *Bybal* a été sensible au Bénin, hautement sensible au Togo et au Ghana, modérément résistante au Burkina et résistante au Mali et au Sénégal. De même, *Gempride* a été sensible au Bénin et au Burkina Faso, hautement sensible au Togo, modérément résistante au Ghana, au Mali et au Sénégal (Anonyme, 2006). Le comportement des variétés testées permet de penser que la pression parasitaire (présence du virus et du vecteur *Bemisia tabaci*) n'était peut être pas la même partout. A cela s'ajoutent les facteurs édapho-climatiques différents

dans ces pays. On note cependant de manière générale que les variétés étudiées présentent les mêmes comportements de résistance ou de sensibilité à l'intérieur de deux groupes de pays: Sénégal-Mali et Bénin-Togo. Au Burkina Faso, les comportements se rapprochent de ceux observés dans le groupe Sénégal-Mali, alors qu'au Ghana ils sont plus proches du groupe Bénin-Togo. Toutefois, le concept de variété sensible, tolérante ou résistante doit ainsi être considéré avec beaucoup de réserve à cause des conditions écologiques différentes qui ont une influence sur le comportement variétal.

En utilisant la quantité d'ADN viral présent dans des plantes infectées pour cribler des variétés de tomate, Zakay et al. (1991) ont observé une corrélation négative entre la quantité d'ADN viral et le degré de résistance et entre le degré de résistance et le rendement. Fargette et al. (1996) ont confirmé l'existence de cette corrélation. Plus récemment Laterrot (1994), en travaillant sur les variétés *TY172* et *TY197*, a montré leur résistance au TYLCV et leur faible perte de récolte par rapport à d'autres variétés commerciales sensibles à la maladie.

Cette corrélation n'est cependant pas toujours vérifiée. En effet ces mêmes auteurs ont trouvé des plantes à faible taux d'ADN viral, présentant des rendements plus faibles que des plantes dont la quantité d'ADN viral était plus importante. Ceci semble montrer que la résistance variétale pourrait inhiber l'effet du virus mais qu'elle ne suffit pas à elle seule pour expliquer le niveau des rendements obtenu.

La différence de comportement des variétés ne doit pas être liée uniquement à la quantité d'ADN dans les plantes et aux conditions édapho-climatiques mais également aux espèces de TYLCV présentes et aux biotypes de l'insecte vecteur. D'après Ueda *et al.* (2009), cinq souches de TYLCV sont maintenant reconnues par le Comité International sur la Taxonomie des Virus (ICTV): Tomato yellow leaf curl virus - Gezira (TYLCV-Gez), Tomato yellow leaf curl virus - Israel (TYLCV-IL), Tomato yellow leaf curl virus - Mild (TYLCV-Mld), Tomato yellow leaf curl virus - Oman (TYLCV-OM) et Tomato yellow leaf curl virus - Iran (TYLCV-IR).

De nombreuses autres espèces de bégomovirus provoquent des symptômes d'enroulement des feuilles avec plus ou moins de jaunissement : *Tomato yellow leaf curl Axarquia virus* (TYLCAxV), *Tomato yellow leaf curl China virus* (TYLCCN), *Tomato yellow leaf curl Guangdong virus* (TYLCGuV), *Tomato yellow leaf curl Kanchanaburi virus* (TYLCKaV), *Tomato yellow leaf curl Indonesia virus* (TYLCIDV), *Tomato yellow leaf curl Malaga virus* (TYLCMaV), *Tomato yellow leaf curl Mali virus* (TYLCMLV), *Tomato yellow leaf curl Sardinia virus* (TYLCSV), *Tomato yellow leaf curl Thailand virus* (TYLCTHV) et *Tomato yellow leaf curl Vietnam virus* (TYLCVNV) (Fauquet *et al.*, 2008).

Par ailleurs, dans de nombreux pays, l'arrivée successive de différentes espèces de TYLCV a été observée. Cette situation a contribué par la suite à l'émergence de virus recombinants tout au long de ces 10 dernières années. Il est à signaler que la recombinaison génère une diversité génétique dans les populations virales. Cette diversité génétique sera d'autant plus grande dans le cas de co-infection de plantes par des souches ou espèces différentes, avec un risque d'émergence de recombinants présentant des propriétés biologiques et pathologiques imprévisibles. Ces recombinants présentent une gamme d'hôtes plus large que chacun de leurs parents ce qui leur a vraisemblablement offert un avantage sélectif pour permettre leur émergence.

En conclusion nous pouvons affirmer que toutes les variétés testées ont confirmé les résultats de l'essai

préliminaire en ce qui concerne la résistance au TYLCV et que les témoins sensibles, *Roma VF* et *Xina*, ont fortement été attaqués.

La variété *Lety F1* a produit plus de fruits que toutes les autres variétés mais le nombre de fruits par grappe n'a pas varié entre les variétés. *Bybal*, *Roma VF* et *Lety F1* ont enregistré les meilleurs poids par fruit. En ce qui concerne la longueur moyenne d'un fruit, *Thoriya*, *Lety F1* et *TY75* se sont le plus illustrés. Pour le diamètre des fruits, *Roma VF* et *Bybal* ont présenté les plus gros calibres. Pour les rendements en fruits consommables, *TY75*, *Ponchita* et *Atack* ont donné les meilleurs scores. Enfin, les plus fortes productions ont été obtenues avec *TY75* et *Roma VF*.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme, (1998), Les problèmes du marâchage au Sénégal, *Direction de la Protection des Végétaux (DPV)*, 4 pages.
- Anonyme, (2006), Agricultural Biotechnology Support Project (ABSP) II - Application of Biotechnology to the Tomato Virus Crisis in West Africa, *Quarterly Progress Report*, April - June 2006, Corneil University (USA).
- Pico B., Diez M.J., Nuez F., (1996), Viral diseases causing the greatest economic losses to the tomato crop, II, The Tomato yellow leaf curl virus - a review *Scientia Horticulturae*, **67**:151-196.
- Ciss I., (2004), Epidémiologie comparée du TYLCV chez les variétés sensibles et tolérantes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), Mémoire de fin d'études pour le Diplôme d'Ingénieur des Travaux Agricoles, E.N.C.R de Bambey, Sénégal, 43 pages + annexes.
- Cohen S., Harpaz I., (1964), Periodic, rather than continual acquisition of a new tomato virus by its vector, the tobacco white fly (*Bemisia tabaci* Gennadius) *Entomol. Exp. Appl.*, **7**:155-166.
- Cohen S., Melamed-Madjar V., Hameiri J., (1974), Prevention of the spread of tomato yellow leaf curl virus transmitted by *Bemisia tabaci* in Israel, *Bulletin of Entomological Research*, **64**:19-37.
- Czosnek H., Laterrot H., (1997), A worldwide survey of tomato yellow leaf curl viruses, *Archive of virology* **142**:1391-1406.
- Fargette D., Leslie M., Harrison B.D., (1996), Serological studies on the accumulation and localization of three tomato leaf curl geminiviruses in resistant and susceptible *Lycopersicon* species and tomato cultivars, *Ann. Appl. Biol.*, **128**:317-328.

- Fauquet C.M., Briddon R.W., Brown J.K., Moriones E, Zerbini M., Zjou X., (2008), Geminivirus strain demarcation and nomenclature. *Archives Virology – ARCH VIROL*, vol 153, n° 4, pp. 783-821.
- Gry L., (1994), La tomate en révolution permanente, *Semences et progrès*, **78**:21-34.
- Huat J., (2006), Facteurs limitatifs du rendement de la tomate industrielle en périmètres irrigués au Nord Sénégal, *Cahiers Agricultures*, **15**(3), mai - juin 2006.
- Lapidot M., Friedmann M., Lachman O., Yehezkel A., Nahon S., Cohen S., Pilowsky M., (1997), Comparison of Resistance Level to Tomato Yellow Leaf Curl Virus Among Commercial Cultivars and Breeding Lines, *Plant Disease*, **81**(12):1425-1428.
- Laterrot H., (1994), Création de populations sources pour la sélection de variétés de tomates résistantes à la virose de l'enroulement foliaire dans les pays Méditerranéens subtropicaux et tropicaux, *INRA-Station d'amélioration des plantes maraîchères*, BP 94-84143 MontFavet-France, 25 p. et annexes.
- Mason G., Rancati M., Bosco D., (2000), The effect of thiamethoxam, a second generation neonicotinoid insecticide, in preventing transmission of tomato yellow leaf curl geminivirus (TYLCV) by the white fly *Bemisia tabaci* (*Gennadius*), *Crop Protection*, **19**: 473-479.
- Moriones E., Navas-Castillo J., (2000), Tomato yellow leaf curl virus, an emerging virus complex causing epidemics worldwide, *Virus Research*, **71**:123-134.
- Nzi C.J., Kouame C., Nguetta A.S.P., Fondio L., Djidji A.H., Sanghare A., (2010), Evolution des populations de *Bemisia tabaci* Genn. selon les variétés de tomates (*Solanum lycopersicum*) au centre de la Côte d'ivoire, *Sciences et Nature*, **7**(1):31-40.
- Pilowsky M., Cohen S., (1990), Tolerance to Tomato Yellow Leaf Curl Virus Derived from *Lycopersicon peruvianum*, *Plant Disease*, **74**(3):248-250.
- Santana M.F., Ribeiro S.G., Moita A.W., Moreira D.J., Giordano L.B., (2001), Sources of resistances in *Lycopersicon* spp. to a bipartite whitefly-transmitted geminivirus from Brazil, *Euphytica*, **122**(1):45-51.
- Ueda S., Onuki M., Kijima K., Futagani K., Kinjo K., Murayama Y., Taniguchi M. and Kawano S., (2009), Introduction and molecular characterization of Tomato yellow leaf curl virus in Okinawa, Japan, *JARQ* **43** (1):19-24, <http://www.jicas.affrc.go.jp>
- Vidavsky F., and Czosnek H., (1998), Tomato Breeding Lines Resistant and Tolerant to Tomato Yellow Leaf Curl Virus Issued from *Lycopersico hirsutum*. *Phytopathology*, **188** (9):910-914.
- Zakay Y., Navot N., Zeidan M., Kedar N., Rabinowitch H., Czosnek H., Zamir D., (1991), Screening *Lycopersicon* accessions for resistance to tomato yellow leaf curl virus: Presence of viral DNA and symptom development, *Plant Disease*, **75**:279-281.