

Evolution des populations de *Bemisia tabaci* Genn. selon les variétés de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) au Centre de la Côte d'Ivoire

Jean Claude Nzi^{1,2*}, Christophe KOUAMÉ³, Assanvo S. P. N'GUETTA¹, Lassina FONDIO²,
Andé H. DJIDJI² & Abdourahamane SANGARE⁴

¹UFR Biosciences. Laboratoire de Génétique. Université de Cocody. 22 BP 582 Abidjan 22,

²Programme Cultures Maraîchères et Protéagineuses. Station de Recherche sur les Cultures Vivrières.

Centre National de Recherche Agronomique. 01 BP 1740 Abidjan 01.

³AVRDC-The World Vegetable Center-Regional Center for Africa (Cameroon),

⁴Laboratoire Central de Biotechnologies. Centre National de Recherche Agronomique. 01 BP 1740 Abidjan 01.

*Auteur pour les correspondances (E-mail: E-mail: jcnzi2@yahoo.fr)

Reçu le 26-03-2009, accepté le 07-05-2010.

Résumé

La mouche blanche, (*Bemisia tabaci* Genn.), est le vecteur de la sévère maladie de l'enroulement jaunissant des feuilles de la tomate (TYLC) qui limite considérablement sa production. Le rôle que joue cette culture, en tant que réservoir de *B. tabaci* a été déterminé par le dénombrement des populations de l'insecte, à la Station de Recherche sur les Cultures Vivrières du Centre National de Recherche Agronomique à Bouaké, de décembre 2000 à février 2002. Cinq variétés de tomate, dont un témoin local (ABBA), deux variétés tolérantes au TYLC (CLN2116B et CLN2123A) et deux variétés sensibles (IDSA108 et IDSA109), ont été évaluées à travers six essais sans traitements phytosanitaires. Ces variétés ont toutes hébergé des adultes et des larves de *B. tabaci*. Le semis de juin 2001 a enregistré le plus faible effectif avec une larve et deux adultes, tandis que celui de décembre 2000 a connu plus de prolifération de *B. tabaci* avec six larves et six adultes. Le témoin local a enregistré le plus faible effectif de *B. tabaci* et le plus faible pourcentage de plants contaminés comparativement aux autres variétés et peut par conséquent être utilisé dans des travaux ultérieurs de sélection.

Mots clés: Tomate, *Solanum lycopersicum*, enroulement jaunissant, *Bemisia tabaci*, mouche blanche, Côte d'Ivoire.

Abstract

Populations' evolution of whitefly Bemisia tabaci Genn. according to tomato (Solanum lycopersicum L.) varieties in Central Côte d'Ivoire

Whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.), is the vector of tomato yellow leaf curl disease (TYLC), that limits considerably its production. The role of tomato as reservoir of *B. tabaci* was investigated by the insect populations monitoring at the Food Crops Research Station of the National Agronomic Research Center (CNRA) in Bouaké from December 2000 to February 2002. Six trials were conducted to study the proliferation of whiteflies on five tomato varieties without phyto sanitary treatments. We tested a local check (ABBA), two whitefly tolerant varieties to TYLC (CLN2116B and CLN2123A) and two whitefly susceptible varieties (IDSA108 and IDSA109). Whiteflies were found on tomato crops during the whole period of this study. Tomato crop sown in June 2001 recorded the lowest number with one larvae and two adults whiteflies, whereas December 2000 sowing is the period during which the whitefly populations were the most important with six larvae and six adults. This survey showed that tomato is a reservoir of whiteflies. The local check recorded the lowest number of whitefly and infected plants compared to the other. This cultivar is useful for future selection programmes.

Key words: Tomato, *Solanum lycopersicum*, Tomato yellow leaf curl, *Bemisia tabaci*, whitefly, Côte d'Ivoire.

1. Introduction

La tomate (*Solanum lycopersicum* (L.) ou *Lycopersicon lycopersicum* (L.) Korten ex Fawc.), est le légume le plus consommé au monde (Philouze & Laterrot, 1992). Elle a des utilisations très variées et demeure indiscutablement le légume de jardin le plus populaire (Foolad, 2007). Riche en éléments minéraux et en vitamines A, C et E (Philouze & Laterrot, 1992) et en antioxydants phénoliques (Vinson et al., 1998), la consommation de ses fruits contribue à un régime alimentaire sain et équilibré pour l'homme (Willcox et al., 2003). La production mondiale a rapidement augmenté au cours de la dernière décennie passant, de 83,4 millions de tonnes en 1994 à 124,4 millions de tonnes en 2004 provenant d'environ 5,5 millions d'hectares de culture (FAO, 2006). Cultivée sous toutes les latitudes (Pitrat & Foury, 2003), la tomate occupe une place de choix parmi les cultures maraîchères en Côte d'Ivoire. La production nationale qui était de 48 500 tonnes en 1996 (ANADER, 1997) a été estimée à environ 170 000 tonnes en 2004 (FAO, 2006). Cependant, cette production ne couvre pas la totalité des besoins de la population ivoirienne estimée à plus de 200 000 tonnes en 2002.

Les facteurs climatiques et édaphiques entraînent une forte pression parasitaire qui limite considérablement la production de cette culture (Huat, 2006; Péron, 2006). L'enroulement jaunissant des feuilles de la tomate ou *Tomato Yellow Leaf Curl* (TYLC) est la plus grave maladie virale de la tomate dans les régions tropicales et subtropicales (Czosnek & Laterrot, 1997; Moriones & Navas-Castillo, 2000; Delatte et al., 2003). L'insecte vecteur de cette maladie est la mouche blanche, *Bemisia tabaci* Gennadius. Plusieurs biotypes de *B. tabaci* existent dont le plus répandu est le biotype B (Polston & Anderson, 1997; Hanafi, 2000). On la trouve souvent sur la face inférieure du feuillage où elle suce la sève de la plante et l'affaiblit (Nguessan, 1986). La succion de la sève par les larves et les adultes de mouches entraîne des dégâts directs se traduisant par la diminution de la vigueur, la maturité précoce et une coloration irrégulière des fruits de tomate (Hanafi, 2000). Les dégâts indirects occasionnés par la transmission de la virose TYLC sont beaucoup plus importants et

dommageables (Fargette, 1994). Ces dernières années, la recrudescence du TYLC est de plus en plus préoccupante (AVRDC, 2005). Des prospections en zones de production maraîchères de la Côte d'Ivoire ont signalé la présence du TYLC dans toutes les zones de production en saison sèche. La présence du vecteur toute l'année sur la tomate et son influence n'ont pas encore été déterminées.

Cette étude a pour objectif la mise au point de méthodes de lutte contre le TYLC. Il s'agit d'étudier l'évolution des populations d'adultes et de larves de *B. tabaci* sur la tomate au cours de l'année, de tester le niveau de la capacité des variétés de tomate de différentes origines à servir de réservoirs à *B. tabaci* et d'évaluer la contamination de ces variétés par la maladie au cours du temps.

2. Matériels et méthodes

Cinq variétés de tomate comprenant le témoin local (ABBA), deux lignées issues de la collection du CNRA (IDSA108 et IDSA109) et deux variétés tolérantes à la maladie de l'enroulement jaunissant des feuilles (CLN2116B et CLN2123A) issues de l'AVRDC ont été évaluées à la Station de Recherche sur les Cultures Vivrières du CNRA à Bouaké (7°46 de Latitude Nord, 5°06 de Longitude Ouest et à 376 m d'altitude). La zone d'étude est caractérisée par quatre saisons dont une grande saison sèche (novembre à février), une grande saison de pluies (mars à juin), une petite saison sèche (juillet à août) une petite saison de pluies (septembre à octobre). Mais chacune de ces périodes est de moins en moins marquée ces dernières années (Fig. 1) (Brou et al., 2005).

Des essais en vue de couvrir toute l'année ont été réalisés à six dates de semis: 05 décembre 2000, 12 mars 2001, 08 juin 2001, 12 août 2001, 22 octobre 2001 et 02 février 2002.

Pour chaque essai, une pépinière a été réalisée sur des planches aménagées à cet effet. Après un léger labour de la parcelle, un épandage de fumure de fond (NPK 10-18-18) à raison de 300 kg/ha a été réalisé au moment du billonnage. Vingt et un jours après le semis (JAS), les plantes ont été repiquées sur billon. Chaque billon constitue une parcelle élémentaire qui

comprend 24 plants disposés en deux lignes de 12 plants avec 50 cm entre les lignes et 40 cm entre les plants de la même ligne.

Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher à 4 répétitions. La parcelle élémentaire est de 5 x 2 m avec comme parcelle utile 5 m².

Deux applications d'urée (100 kg/ha) et de potasse (200 kg/ha) ont été effectuées aux deuxième et cinquième semaines après le repiquage. Un arrosage régulier et des sarclages manuels ont été faits en cas de nécessité. Un tuteurage des plants a aussi été réalisé dans les parcelles. La récolte a été faite de manière hebdomadaire à partir de 88 JAS. Aucun traitement phytosanitaire n'a été effectué.

Les observations ont consisté en des dénombrements hebdomadaires pendant sept semaines, des adultes de *B. tabaci* sur les feuilles d'un échantillon de dix plants choisis au hasard sur chaque variété. Aussi, les différentes formes larvaires de *B. tabaci* ont été dénombrées sur une seule feuille par plante

prélevée au hasard sur dix plants par parcelle. Ce dénombrement a été réalisé à l'aide d'une loupe binoculaire. Toutes ces observations ont débuté à partir de 35 JAS. Les adultes de la mouche blanche ont été dénombrés au champ à 6 h du matin.

De plus, tous les 15 jours à partir de la date de repiquage, les plants de tomate présentant les symptômes d'enroulement des feuilles (jaunissement des jeunes feuilles, réduction des feuilles suivie d'enroulement, réduction des entre-nœuds, réduction de la taille des plants) sont dénombrés. A ce niveau, seuls les essais démarrés en décembre 2000, octobre 2001 et février 2002 ont été pris en compte, du fait de la forte prévalence de la maladie à ces périodes. Le pourcentage de plants contaminés pour chaque variété testée a été déterminé.

Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse de variance en utilisant le modèle linéaire généralisé du logiciel SAS, suivie du test de comparaison de moyennes multiples de Duncan au seuil de 5 %.

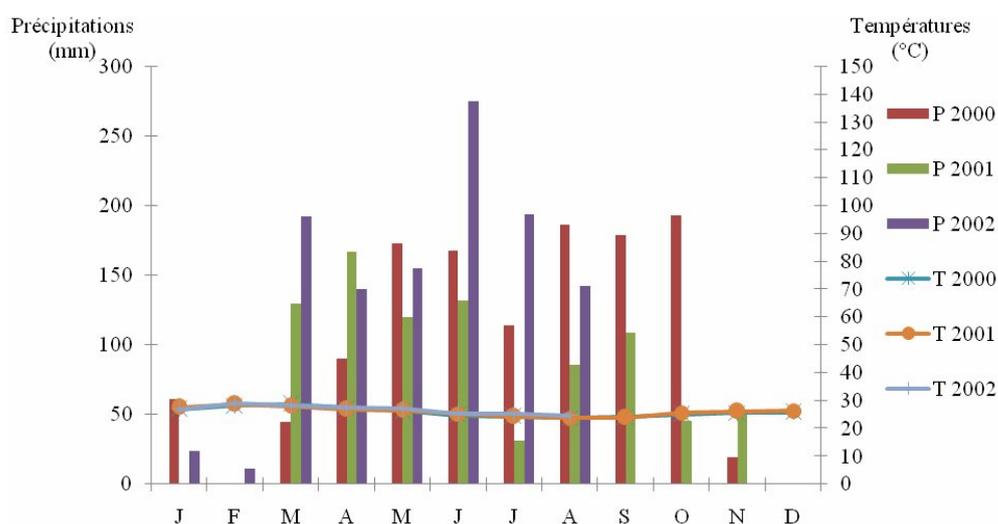


Figure 1: Niveaux des précipitations et des températures mensuelles de la zone de Bouaké (Côte d'Ivoire)

3. Résultats

3.1. Evolution des populations d'adultes de *Bemisia tabaci*

3.1.1. Evolution des populations d'adultes de *B. tabaci* selon les dates de semis

L'évolution des populations se caractérise par des pics dont la période varie selon les dates de semis (Fig. 2). Les périodes de pics des populations d'adultes de *B. tabaci* par plant enregistrés selon les différentes dates de semis ont varié de 49 JAS pour juin 2001 et février 2002 à 63 JAS pour les dates de semis d'août 2001 et d'octobre 2001. Le nombre d'adultes par plant au pic le plus élevé est de 9 individus pour la date de semis de mars 2001 enregistré à 56 JAS. Le nombre d'adultes par plant au pic le plus faible est de 3 individus pour la date de semis de juin 2001. Toutes les dates de semis ont enregistré la présence de populations

d'adultes par plant. Les semis réalisés en mars 2001 avec 9 individus, décembre 2000 et février 2002 avec 7 individus au pic ont connu la plus grande prolifération des populations d'adultes par plant (Fig. 2). En fin de cycle, le nombre d'adultes par plant a diminué dans les différents champs. L'analyse de variance a montré un effet hautement significatif de la date de semis pour le nombre d'adultes de *B. tabaci* par plant ($P < 0,0009$).

3.1.2. Evolution des populations d'adultes de *B. tabaci* selon les variétés

Le nombre d'adultes au pic enregistré pour toutes les variétés de tomate est d'environ 6 individus. En effet, à 56 JAS, les variétés ABBA avec 6 individus, IDSA108 avec 6 individus et CLN2116B avec 5 individus ont atteint leurs pics de pullulation. Les autres variétés IDSA109 (6 individus) et CLN2123A avec 5 individus ont enregistré les leurs à 63 JAS (Fig. 3). Le niveau de probabilité de la variété pour le nombre d'adultes de *B. tabaci* par plant est $P < 0,0001$.

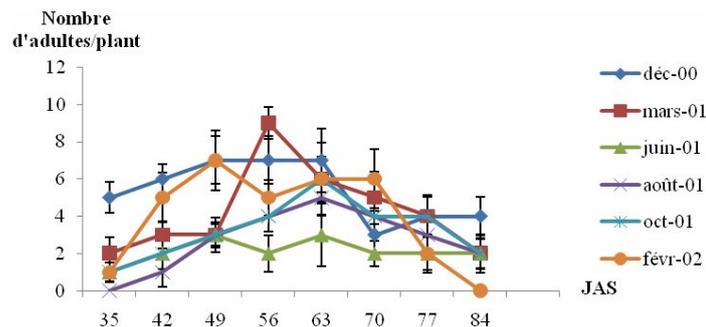


Figure 2 : Evolution des populations d'adultes de *B. tabaci* par plant selon les dates de semis en fonction du temps
*Les barres représentent les erreurs standards des observations

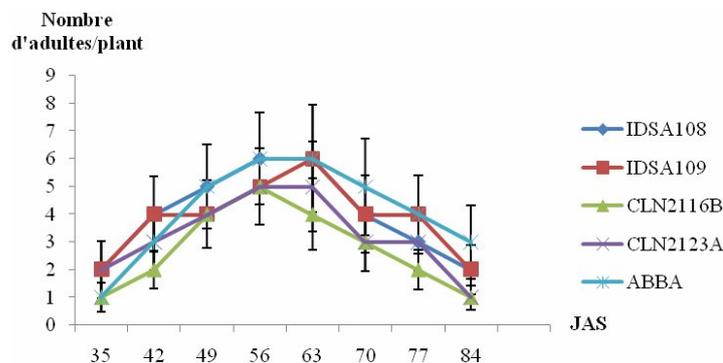


Figure 3 : Evolution des populations d'adultes de *B. tabaci* par plant selon les variétés en fonction du temps
*Les barres représentent les erreurs standards des observations

3.2. Evolution des populations de larves de *Bemisia tabaci*

3.2.1. Evolution des populations de larves de *B. tabaci* selon les dates de semis

Le semis de décembre 2000 (49 et 70 JAS), de juin 2001 (49 et 77 JAS), d'août 2001 (56 et 70 JAS) et de février 2002 (49 et 70 JAS) ont enregistré deux pics de niveaux variables. Les dates de semis de mars 2001 et d'octobre 2001 ont manifesté seulement un pic respectivement à 49 et à 70 JAS. Le nombre de larves au pic le plus élevé enregistré est de 7 individus pour les deux pics de la date de semis de décembre 2000 (Fig. 4).

La date de semis de mars 2001 a enregistré 2 larves par feuille au pic unique de 70 JAS. La date de semis de février 2002 a noté 3 larves par feuille à chacun de ses deux pics de 49 JAS et de 63 JAS. Celle d'octobre 2001 n'a enregistré qu'un pic unique à 70 JAS de 2 larves par feuille, tandis que la date de semis de juin 2001 a enregistré une larve par feuille à ses deux pics. La date de semis d'août 2001 a obtenu à ses deux pics; 2 larves par feuille pour le premier à 56 JAS et 3 larves par feuille pour le second à 70 JAS. Les

populations de larves par feuille à la date de semis de décembre 2000 sont deux à trois fois plus élevées que celles obtenues aux autres dates de semis. Le nombre de larves par feuille a naturellement baissé en fin de cycle. L'analyse de variance a montré un effet hautement significatif de la date de semis pour le nombre de larves de *B. tabaci* par feuille ($P < 0,0001$).

3.2.2. Evolution des populations de larves de *B. tabaci* selon les variétés

Toutes les variétés de tomate ont enregistré des pics uniques. Les variétés IDSA108, IDSA109 et CLN2116B ont manifesté leurs pics à 49 JAS, tandis que ceux des variétés CLN2123A et ABBA ont été enregistrés à 56 JAS. Le nombre de larves aux pics a varié selon les variétés. La variété IDSA108 avec 4 individus et les variétés IDSA109 et ABBA avec 3 individus ont enregistré le plus grand nombre de larves par feuille. Toutes les variétés ont donc enregistré des populations de larves par feuille (Fig. 5). Le niveau de probabilité de la variété pour le nombre de larves de *B. tabaci* par feuille est $P < 0,0001$. L'interaction variété-dates de semis a aussi été significative.

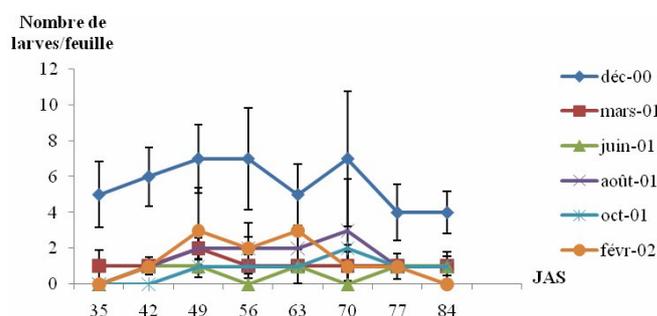


Figure 4: Evolution des populations de larves de *B. tabaci* par feuille selon les dates de semis en fonction du temps. *Les barres représentent les erreurs standards des observations

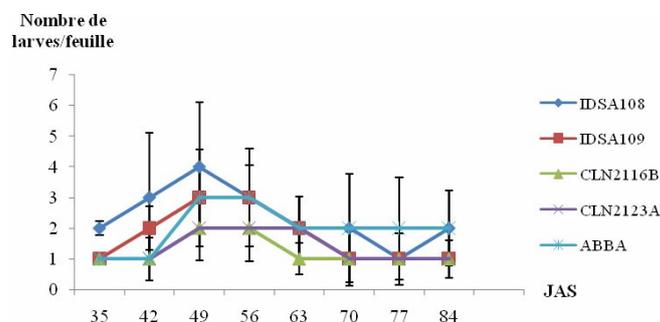


Figure 5: Evolution des populations de larves de *B. tabaci* par feuille selon les variétés en fonction du temps. *Les barres représentent les erreurs standards des observations

3.3. Pourcentage de plants contaminés par le TYLC

3.3.1. Pourcentage de plants contaminés selon les variétés

Le pourcentage de plants contaminés des variétés par le TYLC a évolué selon la même allure pour toutes les variétés. A 35 JAS, les variétés IDSA108 et IDSA109 enregistraient déjà plus de 50 % de plants contaminés. La variété CLN2116B a obtenu 35 % de plants contaminés suivie de la variété CLN2113A qui en a enregistré 19 %. Le témoin local ABBA a exprimé 10 % de plants contaminés au champ (Fig. 6). A 49 JAS, seul le témoin local ABBA a enregistré moins de 50 % de contamination. A 63 JAS, les variétés IDSA109 et IDSA108 ont eu plus de 85 % de plants contaminés. A 77 et 91 JAS, les variétés IDSA108, IDSA109, CLN2116B et CLN2123A ont eu plus de 97 % de contamination alors que le témoin local en avait moins de 90 %. L'analyse de variance a montré que l'effet variétal est très hautement significatif

pour le pourcentage de plants contaminés ($P < 0,0001$). Ce qui implique que les variétés étudiées se sont exprimées différemment.

3.3.2. Pourcentage de plants contaminés selon les dates de semis

Aux différentes dates de semis et au cours du temps, le pourcentage des plants contaminés a évolué selon une allure uniforme pour toutes les variétés (Fig. 7). A 35 JAS, la date de semis d'octobre 2001 a enregistré moins de 20 % de plants contaminés. A 91 JAS, tous les pourcentages de plants contaminés ont dépassé 90 % au niveau de toutes les dates de semis. Pendant toute l'étude, le semis de février 2002 a enregistré le pourcentage de plants contaminés le plus élevé, suivi des semis de décembre 2000 et d'octobre 2001. L'analyse de variance a montré que l'effet date de semis est très hautement significatif pour le pourcentage de plants contaminés ($P < 0,0001$). Les dates de semis se sont aussi exprimées différemment.

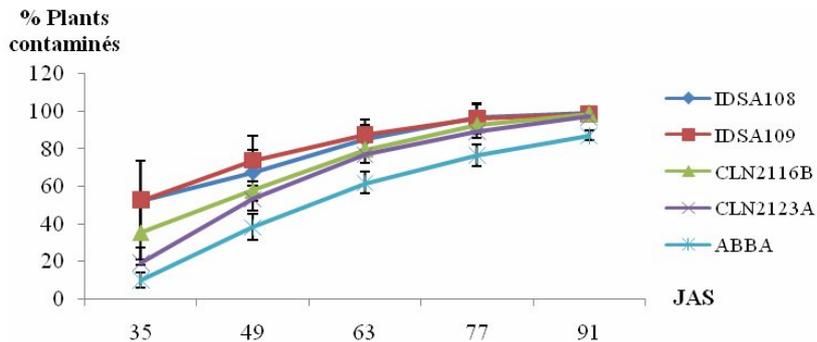


Figure 6: Evolution du pourcentage de plants contaminés selon les variétés en fonction du temps
*Les barres représentent les erreurs standards des observations

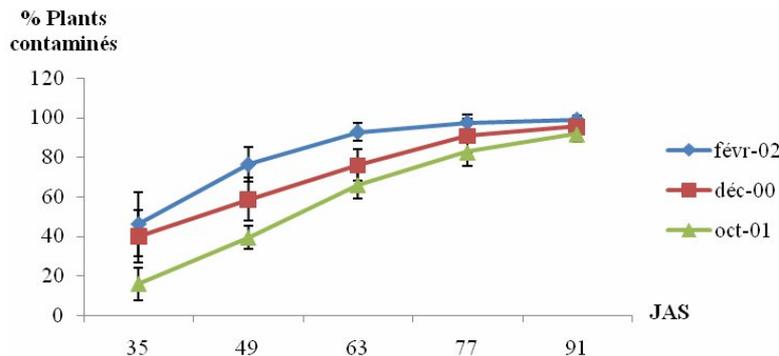


Figure 7: Evolution du pourcentage de plants contaminés selon les dates de semis en fonction du temps
*Les barres représentent les erreurs standards des observations

4. Discussion

L'infestation naturelle par *B. tabaci* des parcelles de tomate au champ, au cours de cette étude, a permis d'identifier, en conditions naturelles, le comportement des variétés de tomate vis-à-vis des adultes et des larves de cet insecte, agent vecteur de la maladie TYLC ou enrroulement jaunissant des feuilles de la tomate.

Chaque saison est déterminée par des conditions climatiques spécifiques ou particulières. Ces dernières années, avec le phénomène de changement climatique, la pluviométrie et les températures ont changé en Côte d'Ivoire (Brou *et al.*, 2005).

De grandes variations des populations de *B. tabaci* ont été observées. Les populations de l'insecte varient aussi selon les régions, et ces mêmes phénomènes sont observés chez les ennemis ou auxiliaires naturels qui régulent ces populations (Pavis, 2006).

Au cours de cette étude, il nous a été donné d'observer pendant la saison sèche la plus grande pullulation de *B. tabaci* sur la station (Fig. 1) (Kouamé *et al.*, 1997; Gnankiné *et al.*, 2007). Ces variations pourraient aussi être liées aux pratiques culturales. En effet, pendant la saison sèche, la majorité des parcelles de la station de recherche était généralement sans culture ou en jachère. Ainsi, dès la mise en place de la culture de tomate, les adultes de *B. tabaci* abandonnent les plantes adventices et les plantes hôtes voisines, et colonisent les parcelles de tomate. Ceci confirme l'assertion de Riba et Silvy (1989), qui ont rapporté que le plus souvent, les causes de pullulation des ravageurs sont étroitement liées aux activités humaines, en dépit du fait que les facteurs climatiques jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement de certains écosystèmes ou certaines biocénoses. Cela influence directement la dynamique des populations de *B. tabaci*.

B. tabaci a été moins prolifique à la date de semis de juin 2001 aussi bien en populations d'adultes qu'en populations de larves. Cela pourrait s'expliquer par les averses tombées pendant l'étude. Ces pluies ont certainement perturbé le développement des populations de *B. tabaci* entraînant la mort d'une grande quantité de larves et même d'adultes (Burban, 1991; Nguessan, 2001). De plus, la présence d'un grand nombre d'ennemis naturels de *B. tabaci* sur les parcelles

de la station de recherche a peut-être influé sur la régulation de la présence de l'insecte. Selon Fargette (1994) et Hanafi (2000), ces ennemis naturels sont les araignées ou acariens, les coccinelles, etc. Les températures élevées constituent aussi l'un des principaux facteurs de mortalités des larves de *B. tabaci* (Ohnesorge *et al.*, 1981). La présence d'autres plantes hôtes telles que le gombo et le manioc dans les parcelles voisines, a favorisé la présence de *B. tabaci* sur les plants de tomate pendant le semis de juin 2001 en saison des pluies.

Les variétés de tomate ont enregistré des adultes et des larves de *B. tabaci* à des degrés divers. En outre, elles ont hébergé beaucoup plus d'adultes que de larves. Le témoin local ABBA et la variété IDSA108 ont enregistré les effectifs les plus élevés d'adultes et de larves de *B. tabaci*, alors que les variétés CLN2116B et CLN2123 ont connu les niveaux les plus faibles. En effet, ces deux dernières variétés sont certifiées tolérantes à la virose TYLC de la tomate par l'AVRDC. La variété IDSA109 a aussi hébergé un effectif assez élevé d'adultes et de larves démontrant ainsi sa préférence certaine par *B. tabaci* tout comme la variété IDSA108 et le témoin local ABBA.

En générale, l'évolution des populations d'adultes et des larves de l'insecte connaît premièrement une phase ascendante qui a atteint un pic correspondant à la densité d'adultes ou de larves la plus élevée, ensuite une phase de décroissance. La phase ascendante observée au niveau de l'évolution des populations de *B. tabaci* correspond à la phase de colonisation des parcelles de tomate au champ. Cette phase est suivie de celle de reproduction ou de multiplication locale grâce à la présence d'éléments nutritifs indispensables au bon développement de *B. tabaci*. Ceci aboutit rapidement à de fortes densités d'adultes exprimées par des pics de niveaux variables (Burban, 1991; Nakhla & Maxwell, 1998).

Les nombres d'adultes et de larves aux pics ont été obtenus généralement à partir de 49 JAS jusqu'à 63 JAS pour les adultes et de 49 jusqu'à 77 JAS pour les larves. La majorité des pics a été enregistrée à 63 JAS pour les adultes et à 56 JAS pour les larves. Ainsi, les niveaux élevés de larves précèdent d'une semaine ceux des adultes. La période de 49 à 56 JAS correspond à la période de floraison des plants de tomate dans les parcelles, tandis que celle de 63 à 77 JAS

correspond à la fructification des plants de tomate. Il apparaît que la fructification des plants de tomate est la période au cours de laquelle les adultes de la mouche blanche pullulent le plus, peut-être à cause de la disponibilité de substances attractives et/ou nutritives nécessaires à leur croissance. Cela a été observé à Bouaké sur la tomate (Kouamé *et al.*, 1997). Ces auteurs ont observé que les pullulations des adultes de *B. tabaci* correspondaient au stade de fructification de la plante. La période de floraison serait aussi celle où les larves pullulent le plus. En effet, dans les conditions naturelles, on observe généralement un synchronisme entre le végétal et son ravageur de telle sorte que le stade contaminant ou de pullulation de celui-ci apparaît lorsque le végétal est au stade phénologique favorable à son développement.

Des effectifs faibles d'adultes et de larves de *B. tabaci* sont observés au champ à la fin du cycle de la tomate. Ces faibles effectifs d'adultes peuvent être reliés à la sénescence des plants. Les plants de tomate devenus malades dans le champ ne sont plus attractants pour *B. tabaci*. De ce fait, *B. tabaci* n'arrivant plus à s'alimenter correctement, les adultes ont tout simplement migré vers d'autres zones plus favorables à leur développement (Fargette, 1994). La culture de la tomate en saison sèche est ainsi compromise par la forte pullulation de la mouche blanche.

L'évaluation de la contamination des plants de tomate par le TYLC a été étudiée. Les données de cette étude reflètent une réalité épidémiologique en conditions naturelles. La réaction des variétés face à la maladie indique qu'aucune d'entre elles n'est résistante. En effet, elles ont toutes développé les symptômes caractéristiques de l'enroulement jaunissant des feuilles de la tomate. Ces résultats sont similaires à ceux de Nakhla & Maxwell (1998), Moriones & Navas-Castillo (2000), Qaryouti *et al.* (2003) et Rubio *et al.* (2003).

La contamination des plants dans les parcelles est due à la propagation rapide des infections à l'intérieur du champ de tomate par le biais du vecteur exclusif (Cohen & Antignus, 1994; Nakhla & Maxwell, 1998).

Des cinq variétés étudiées, seul le témoin local a eu des performances assez bonnes et meilleures au niveau de la contamination. L'évolution de la maladie au cours du temps a été lente chez le

témoin local, ce qui laisse présager d'un certain niveau de tolérance à la maladie TYLC chez ce cultivar. Cette tolérance pourrait s'expliquer par sa bonne rusticité qui lui permet de mieux s'adapter et de se stabiliser aux conditions de production. Contrairement au témoin local, les variétés CLN2116B et CLN2123A qui sont pourtant reconnues tolérantes au virus ont manifesté fortement les symptômes de la maladie aux différentes dates de semis pendant la saison sèche.

La date de semis de février 2002 a connu la plus grande influence de la maladie sur les plants de tomate au champ. La date de semis d'octobre 2001 pourrait correspondre au début d'installation de la maladie sur la station de recherche. La période de décembre 2000 et février 2002 pourraient représenter la phase de fortes pressions de la maladie.

5. Conclusion

A l'issue de cette étude, la présence de la mouche blanche sur la tomate en station a été observée. Des différences de comportement des variétés de tomate vis-à-vis de l'insecte en relation avec les différentes dates de semis ont été notées. Dans l'ensemble, toutes les variétés ont hébergé des populations d'adultes et de larves de la mouche blanche. Un lien entre le niveau de pullulation de mouches blanches et la période de semis de la tomate a été observé. Les mouches blanches pullulent plus pendant la saison sèche, période au cours de laquelle les symptômes d'enroulement et de rabougrissement manifestés par les plants de tomate sont plus sévères. Lors des semis de saison des pluies, les attaques sont sporadiques et il n'y a aucune épidémie du TYLC malgré la présence de la mouche blanche. Le témoin local, en dépit de sa rusticité et de sa capacité à héberger des populations d'adultes, est prometteur pour les études ultérieures. La tomate est donc un réservoir de *B. tabaci* en station à Bouaké durant toute l'année, surtout en période de saison sèche. La présence du vecteur du virus en absence de traitements phytosanitaires a engendré le TYLC. La recherche de variétés de tomate résistantes à la mouche blanche et aux virus de la maladie est une nécessité pour le développement de la culture de tomate en Côte d'Ivoire.

Références citées

- ANADER (Agence Nationale d'Appui au Développement Rural), 1997. Rapport d'activités. Abidjan, Côte d'Ivoire, 40 p.
- AVRDC (The World Vegetable Center), 2005. Tomato Breeding. Sources of Resistance to Whitefly-transmitted Geminiviruses. Sheet 3, Taiwan, 5 p.
- Brou Y.T., Akindès F. & Bigot S., 2005. La variabilité climatique en Côte d'Ivoire: entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cah. Agric.* **14** (6): 533-540.
- Burban C., 1991. *Structuration des populations chez un insecte polyphage: Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II. Sciences et Techniques du Languedoc, France. 103 p.
- Cohen S. & Antignus Y., 1994. Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), a whitefly-borne geminivirus of tomatoes. *Adv. Dis. Vect. Res.* **10**: 259-288.
- Czosnek H. & Laterrot H., 1997. A worldwide survey of tomato yellow leaf curl viruses. *Arch. Virol.* **142**: 1391-1406.
- Delatte, H., Dalmon A., Rist D., Soustrade I., Wuster G., Lett J.M., Goldbach W.R., Peterschmitt M. & Reynaud B., 2003. Tomato yellow leaf curl virus can be acquired and transmitted by *Bemisia tabaci* (Gennadius) from tomato fruit. *Plant Dis.* **87** (1): 1297-1300.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2006. Database results. FAOSTAT, For a world without hunger. Rome, Italy, <http://www.fao.org>.
- Fargette D., 1994. Les maladies virales des plantes transmises par aleurodes en Afrique de l'Ouest. Rapport de synthèse, Projet CEE (TS2A-0137C). Document ORSTOM, Côte d'Ivoire, 44 p.
- Foolad M.J., 2007. Genome mapping and molecular breeding of tomato. Department of Horticulture and The Intercollege Graduate Degree Programs in Genetics and Plant Biology, The Pennsylvania State University, USA, 105 pp.
- Gnankiné O., Traoré D., Sanon A., Traoré N.S. & Ouédraogo A.P., 2007. Traitements insecticides et dynamiques des populations de *Bemisia tabaci* Gennadius en culture cotonnière au Burkina Faso. *Cah. Agric.* **16** (2): 101-109.
- Hanafi A., 2000. La mouche blanche et le virus des feuilles en cuillère de la tomate (TYLC). Transfert de technologie en Agriculture. *Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du PNNTA* N° 73, Rabat, Maroc: MADREF/DERD, 4 p.
- Huat J., 2006. Facteurs limitatifs du rendement de la tomate industrielle en périmètres irrigués au Nord Sénégal. *Cah. Agric.* **15** (3): 293-300.
- Kouamé C.N., Djidji A.H. & Fondio L., 1997. Rapport d'achèvement du projet de développement de la culture de la tomate d'industrie en région Centre et Centre-Nord de la Côte d'Ivoire. IDESSA, Bouaké, 31 p.
- Moriones E. & Navas-Castillo J., 2000. Tomato yellow leaf curl virus, an emerging virus complex causing epidemics worldwide. *Virus Res.* **71**: 123-134.
- Nakhla M.K. & Maxwell D.P., 1998. Epidemiology and management of tomato yellow leaf curl disease. In: Hadidi, A., Khetarpal R.K. & Koganezawa H., Eds. *Plant Virus Disease Control*, APS Press, St Paul, MN. pp. 565-583.
- Nguessan K.P., 1986. *Epidémiologie et mécanismes de résistance de l'enroulement du gombo*. Rapport de stage. Abidjan, Côte d'Ivoire: Ecole Nationale des Sciences Agronomiques (ENSA), 32 p.
- Nguessan, K.P., 2001. Occurrence spread of okra leaf curl virus (OLCD) disease in Côte d'Ivoire. *Agron. Afr.* **13** (1): 35-43.
- Ohnesorge B., Sharaf N. & Allawi T., 1981. Population studies on the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season. Part 1. *J. Appl. Entomol.* **92** (2): 127-136.
- Pavis C., 2006. Structure des populations des bioagresseurs. Une grande variabilité spatiale et temporelle des populations des bioagresseurs et d'auxiliaires. INRA, Antilles-Guyane, France, <http://www.antilles.inra.fr>

- Péron J.-Y., 2006. *Références Productions Légumières*. Synthèse Agricole. Lavoisier. 2e éditions, France, ISBN 13: 978-2-970340-48-3, 613 p.
- Philouze J. & Laterrot H., 1992. Amélioration variétale de la tomate: Objectifs et critères de sélection. In: Gallais A. & Bennerot H., Eds. *Amélioration variétale des espèces cultivées*, Paris, France: INRA. pp. 379-391.
- Pitrat M. & Foury C., 2003. *Histoires des légumes des origines à l'orée du XXIe siècle*. INRA Editions, Paris, France, ISBN 2-7380-1066-0, 410 p.
- Polston J.E. & Anderson P.K., 1997. The emergence of whitefly-transmitted geminiviruses in tomato in the western hemisphere. *Plant Dis.* **81** (12): 1358-1369.
- Qaryouti M.M., Hurani O.M. & Mahadeen A.Y., 2003. Susceptibility of Jordanian tomato landraces to tomato yellow leaf curl virus. *Plant Gen. Res. Newsl.* **136**: 31-33.
- Riba, G. & Silvy C., 1989. *Combattre les ravageurs des cultures: Enjeux et perspectives*. INRA, Paris, France, ISBN 2-7380-0069-X, 230 p.
- Rubio L., Herrero J.R., Sarrio J., Moreno P. & Guerri J., 2003. A new approach to evaluate relative resistance and tolerance of tomato cultivars to begomoviruses causing the tomato yellow leaf curl disease in Spain. *Plant Pathol.* **52**: 763-769.
- SAS (Statistical Analysis System), 2003. SAS user's guide. SAS Institute, N.C. State University, USA, 650 pp.
- Vinson J.A., Hao Y., Su X. & Zubik L., 1998. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: vegetables. *J. Agr. Food Chem.* **46** (9): 3630-3634.
- Willcox J.K., Catignani G.L. & Lazarus S., 2003. Tomatoes and cardiovascular health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **43** (1): 1-18.