

# Criblage de cinq variétés de tomate contre *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard, 1960 (Acari: Tetranychidae), acarien ravageur de la tomate en culture au Burkina Faso

E. DRABO<sup>1,2\*</sup>, A. SANOU<sup>1,2</sup>, A. BOLY<sup>1,2</sup>, A. OURA<sup>1,2</sup>, A. WAONGO<sup>2</sup>,  
F. TRAORE<sup>2</sup>, Z. ILBOUDO<sup>1</sup>, L. C. DABIRE-BINSO<sup>2</sup>, A. SANON<sup>1</sup>

## Résumé

La tomate est le second légume produit après l'oignon au Burkina Faso. Elle est très sensible à la pression des acariens rouges. La présente étude vise à évaluer la sensibilité de cinq variétés de tomate à *Tetranychus evansi*. Pour se faire, une infestation volontaire des acariens a été réalisée à raison de 110 acariens (100 femelles pour 10 mâles) par plante. Les variétés de tomates ont été repiquées en 10 répétitions chacune, dans des pots en plastique, chaque pot correspondant à une répétition. Un total de 100 pots a fait l'objet de cette étude dont 50 pots ont été infestés et les 50 autres ont été des témoins non infestés. Le nombre moyen d'acariens par foliole, l'indice de dommage foliaire, la sévérité des dégâts et le rendement ont été évalués. Les résultats ont montré une sensibilité très élevée de toutes les variétés avec des indices de dommage foliaires compris entre 1,5 et 4, entraînant une destruction complète des plantes et une perte totale de rendement à la récolte. Par contre, les témoins non infestés ont produit des rendements satisfaisants. Ces résultats obtenus montrent qu'il est impératif d'associer d'autres méthodes de lutte aux alternatives variétales pour le contrôle de ce ravageur.

**Mots-clés** : tomate, variétés, sensibilité, *T. evansi*, Burkina Faso

## Screening of five tomato varieties against *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard, 1960 (Acari: Tetranychidae), a pest of tomato grown in Burkina Faso

### Abstract

Tomatoes are the second most produced vegetable in Burkina Faso after onions. It is very sensitive to red mite pressure. The present study aims at evaluating the susceptibility of five tomato varieties to *Tetranychus evansi*. To do so, a voluntary infestation of mites was carried out at a rate of 110 mites (100 females for 10 males) per plant. The tomato varieties were transplanted in 10 replicates each, in plastic pots, each pot corresponding to one replicate. A total of 100 pots were studied, of which 50 pots were infested and the other 50 were uninfested controls. The average number of mites per leaflet, leaf damage index, damage severity and yield were evaluated. The results showed a very high susceptibility of all

<sup>1</sup>Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée, UFR/SVT, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso ;

<sup>2</sup>Laboratoire Central d'Entomologie Agricole de Kamboinsé, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), 01 BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso.

\*Auteur correspondant : draboedouard@gmail.com

varieties with leaf damage indices between 1.5 and 4, resulting in complete destruction of the plants and a total loss of yield at harvest. In contrast, the uninfested controls gave satisfactory yields. These results show that it is imperative to combine other control methods with varietal alternatives for the control of this pest.

**Keywords:** tomato, varieties, sensitivity, *T. evansi*, Burkina Faso

## Introduction

La tomate (*S. lycopersicum* L.) fait partie des légumes les plus consommés dans le monde ; elle occupe la deuxième place derrière la pomme de terre (CAMARA *et al.*, 2013). Au Burkina Faso, avec un volume de production estimée à 328 531 tonnes en 2020 (DGESS, 2021), elle vient en seconde position après l'oignon (MAH, 2018). Elle est l'une des spéculations maraîchères la plus exportée dans les pays comme le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée Équatoriale et le Togo (CILSS, 2017). Malgré ces atouts dans l'économie du pays, cette culture fait face à de nombreuses contraintes dont les plus importantes sont d'ordres biotiques (OUATTARA *et al.*, 2017). En effet, au Burkina Faso, les ravageurs constituent la principale contrainte à la production de la tomate (SON, 2018). Parmi ces ravageurs, *T. evansi* constitue aujourd'hui une menace sérieuse à la production de la tomate en Afrique de l'Ouest (AZANDEME, 2015) dont le Burkina Faso (DRABO *et al.*, 2020). Cet acarien se caractérise par une grande capacité de reproduction, ce qui conduit à des niveaux de population élevés en peu de temps, provoquant des dommages économiques importants et des pertes de rendement proches de 90% (AZANDEME *et al.*, 2014). En conséquence, les producteurs de certains sites maraîchers du Burkina Faso intensifient les pulvérisations ou dans la moindre mesure, renoncent à la culture de la tomate (DRABO *et al.*, 2020). L'usage abusif des pesticides de synthèse est d'autant plus préoccupant que certains producteurs font en moyenne trois pulvérisations par semaine (DRABO *et al.*, 2020). La lutte chimique, longtemps préconisée, n'a pas apporté une solution satisfaisante et durable (IFDC, 2007). Par ailleurs, elle a un coût relativement élevé et polluant (LEHMANN *et al.*, 2016). Il est donc nécessaire de rechercher des méthodes alternatives efficaces de lutte contre *T. evansi* sans danger pour l'environnement, les producteurs et les consommateurs. L'amélioration génétique, avec la mise au point de variétés tolérantes ou résistantes, semble être l'une des meilleures approches (CAMARA *et al.*, 2013 ; DJOSSOU *et al.*, 2020). En effet, plusieurs études ont suggéré que l'utilisation de variétés résistantes pourrait constituer une alternative viable contre ce ravageur de la tomate (RESENDE *et al.*, 2002 ; GONÇALVES *et al.*, 2006 ; RESENDE *et al.*, 2008 ; MURUNGI *et al.*, 2010). Au Burkina Faso, très peu d'études du genre, voire aucune n'a encore été réalisée sur la question. La présente étude préliminaire vise donc à évaluer le niveau de sensibilité de cinq variétés de tomates couramment produites au Burkina Faso contre les attaques de *T. evansi*. Il s'agira plus spécifiquement d'évaluer l'évolution de

la population *T. evansi* sur les cinq variétés et leur indice de dommage foliaire (IDF) dû aux pressions exercées sur les plantes de tomate.

## **I. Matériel et méthodes**

### **1.1. Présentation du site d'étude**

L'étude a été menée dans la serre du Laboratoire Central d'Entomologie Agricole du Centre de Recherches Environnementales Agricoles et de Formation de Kamboinsé (CREAF/K). Cette station est située à 12 km de Ouagadougou sur l'axe Ouagadougou-Kongoussi. Ses coordonnées géographiques sont de latitude 12°28 Nord, de longitude 1°32 Ouest et d'altitude 296 m.

### **1.2. Matériel**

#### **1.2.1. Matériel végétal**

Les variétés de tomate constituées de F<sub>1</sub> cobra 26, Mongal F<sub>1</sub>, Petomech, Roma VF et Aveto 1122 ont été utilisées au cours de cette étude. Les quatre premières variétés sont celles qui sont fréquemment demandées et produites au Burkina Faso. Elles ont été obtenues auprès d'une entreprise locale de commercialisations des semences maraîchères. Elles ont été retenues sur la base de leur précocité, leur potentiel de rendement, leur tolérance face aux aléas climatiques et surtout de leur appréciation par les consommateurs. La variété Aveto1122 a été fournie par le programme cultures maraîchères et plantes à tubercules du département de production végétale de la station de recherche de Kamboinsé (CREAF/INERA).

#### **1.2.2. Matériel animal**

La souche de *T. evansi* utilisée pour le criblage est issue d'une souche sauvage collectée dans un champ de tomate à Kamboinsé dans le centre du Burkina Faso.

### **1.3. Méthodes**

#### **1.3.1. Collecte et élevage de *T. evansi***

Les acariens collectés ont été conservés dans un bocal durant le transport jusqu'au laboratoire. Ils ont été par la suite maintenus en élevage au laboratoire sur des feuilles de tomate de la variété Mongal F<sub>1</sub>. Ces feuilles sont renouvelées tous les trois jours afin d'éviter le développement des champignons saprophytes. Les individus sauvages transférés en premier lieu sur les feuilles d'élevage ont constitué la génération de départ G<sub>0</sub>. Trois jours après le transfert des individus de la G<sub>0</sub>, les feuilles contenant des œufs ont été retirées et mises en incubation pour l'obtention d'une nouvelle génération G<sub>1</sub>

ayant servi pour la réalisation du test. Une loupe binoculaire a été utilisée pour l'identification des mâles des femelles.

### 1.3.2. Préparation et entretien des plantes

La pépinière a été semée le 20 août 2019 sous abri afin d'éviter les effets des aléas du climat et d'éventuelles contaminations. Le repiquage a été réalisé à un (1) plant par pot le 13 septembre 2019, soit 24 jours après semis (JAS). Un apport d'engrais NPK 14-23-14 a été apporté 10 jours après le repiquage à la dose de 80 g par pied, soit 168 kg/ha durant le stade végétatif (AZANDEME, 2015) pour l'entretien des plants. L'arrosage a été fait tous les deux jours jusqu'à la maturité des fruits.

### 1.3.3. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher comprenant cinq variétés de tomate. Les variétés de tomates sont repiquées dans des pots en plastique mesurant 30 cm de diamètre et 25 cm de hauteur, à raison d'un plant par pot. Chaque variété est disposée sur une ligne composée de 10 pots, chacun constituant une répétition. La distance entre les pots de la même variété est de 0,8 m et entre les rangées, elle est de 1m. Entre le lot infesté et le lot témoin non infesté, cette distance est de 2 m. Au total, 100 pots ont constitué le dispositif expérimental de cette étude dont 50 pots sont infestés et les 50 autres sont des témoins.

### 1.3.4. Technique d'infestation

Les plantes âgées de 45 jours ayant au moins 5 feuilles ont été individuellement infestées avec 100 femelles et 10 mâles de *T. evansi* nouvellement émergés (AZANDEME, 2015). La méthode de criblage utilisée a consisté à prélever les acariens et à les déposer à l'aide d'un pinceau à poils souples sur chaque plante à partir des feuilles situées au bas de la plante. La plante infestée a été immédiatement couverte avec un tissu mousseline et l'ensemble a été fermé grâce aux poutrelles en bois et aux rubans élastiques. Les variétés sont restées sous la pression parasitaire de *T. evansi* jusqu'à la récolte marquant ainsi la fin de l'expérience.

### 1.3.5. Collecte des données

Les données ont été collectées tous les trois jours à partir de la date d'infestation et ont porté sur les paramètres suivants :

- *l'évolution de la population de T. evansi sur les variétés* : sur chaque plante, cinq folioles ont été choisies de façon aléatoire. Sur chaque foliole, le nombre de *T. evansi* a été compté à l'aide d'une loupe à main ;
- *la survie de la plante* : il s'agissait d'indiquer à l'aide des scores si la plante est morte (0) ou vivante (1);

- *la vigueur de la plante*: c'est de signaler si la plante est saine (1) ou malade (0) à l'aide des scores en se basant sur les symptômes tels que les tâches jaunâtres ou blanchâtres sur les feuilles, la décoloration et le dessèchement des feuilles, la présence des toiles ;
- *la sévérité de l'attaque de T. evansi* : c'est d'énumérer le degré de dommage subit par chaque plante à travers trois (03) scores codifiés de 0 à 2 ; (0 : niveau de sévérité faible, 1 : niveau de sévérité moyen ; 2 : niveau de sévérité élevé) ;
- *l'indice de dommage foliaire (IDF)* : sur chaque plante, les mêmes cinq folioles du premier paramètre ont été utilisées pour évaluer les dégâts en utilisant la clé d'identification de HUSSEY et SCOPES (1985) où la classe 0 correspond à l'absence totale de dégât et la classe 5 correspond à la destruction complète de la feuille.

*Classe 0 : absence de dégâts ; classe 1 : apparition des premières piqûres ; classe 2 : apparition de nouvelles plages de piqûres ; classe 3 : feuille fortement attaquée, apparition des premières nécroses ; classe 4 : feuille décolorée, présence de toile ; classe 5 : dessèchement de la feuille, destruction complète.*

### 1.3.6. Analyses statistiques

Les données collectées ont été saisies sur le tableur Excel 2013. Les tests de Shapiro et de Bartlett ont été réalisés respectivement pour vérifier la normalité et l'homogénéité des données de l'ensemble des variables. Selon les variables, nous avons effectué un test paramétrique (ANOVA) ou non paramétrique (Kruskal Wallis). Lorsque la P value était significative, la séparation des moyennes a été effectuée à l'aide du Test t de Student Newman Keuls et de Pairwise Wilcox test. Le seuil de probabilité sur la marge d'erreur de conclusion sur l'hypothèse nulle était de 5%. Le traitement statistique des données a été réalisé avec le logiciel R, version : 4.0.2.

## II. Résultats

### 2.1. Taux de survie des différentes variétés

Les résultats ont montré un taux de survie élevé des variétés (tableau I). Ainsi, 100% des variétés Aveto et Petomech ont pu survivre malgré les attaques parasitaires de *T. evansi*, contre environ 80% pour les autres variétés.

**Tableau I** : Taux de survie des variétés de tomate sous pression de *T. evansi*

Variétés de tomate	Pourcentage (%) de survie
Aveto 1122	100
Cobra	84

Mongal	81
Petomech	100
Roma	79

## 2.2. Production de feuilles, fleurs et fruits des différentes variétés

L'évaluation de la production moyenne de feuilles, de fleurs et de fruits par plante montre une différence hautement significative ( $P < 0,0001$ ) entre les variétés infestées et les témoins non infestés (tableau II). Les plantes infestées présentent une production moyenne comprise entre 10 et 16 feuilles comparativement aux plantes témoins qui enregistrent une production moyenne plus importante comprise entre 16 et 23 feuilles. Au niveau de la production de fleurs, l'on constate une réduction importante sur les plantes infestées avec une moyenne allant de 6 à 9 fleurs comparativement aux témoins qui donnent une moyenne comprise entre 12 et 17 fleurs. Quant à la production des fruits, toutes les variétés infestées présentent une production de fruits presque nulle tandis que les témoins montrent une production moyenne comprise entre 11 et 21 fruits.

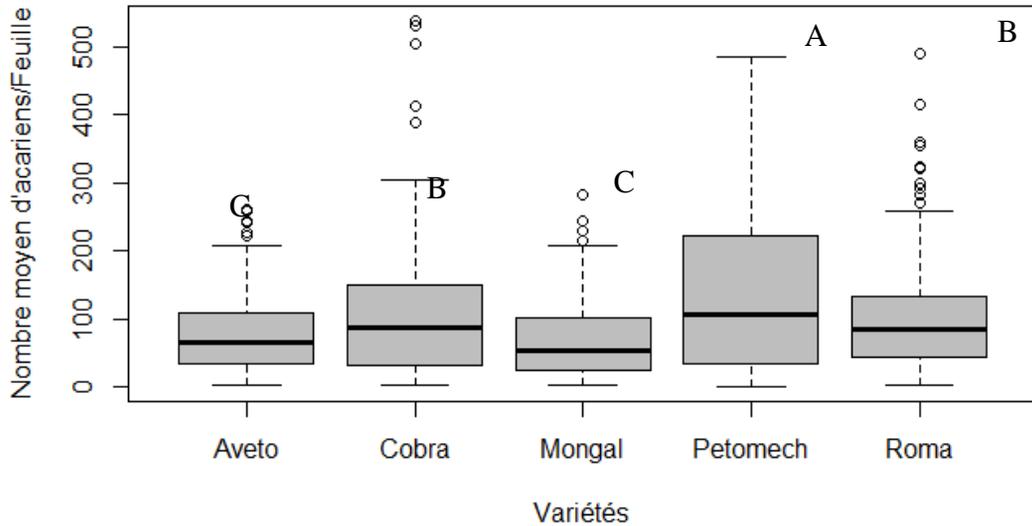
**Tableau II :** Production moyenne de feuilles, fleurs et fruits des variétés infestées et non infestées

Variétés	Moyenne feuilles/plante		Moyenne fleurs/plante		Moyenne fruits/plante	
	Plant infesté	Plant témoin	Plant infesté	Plant témoin	Plant infesté	Plant témoin
Aveto	10,28±0,30 B	18,21±0,46 A	5,80±0,29 B	12,66±0,27 A	0,60±0,14 B	11,97±0,28 A
Cobra	12,88±0,42 B	21,30±0,37 A	6,92±0,25 B	18,58±0,20 A	0,39±0,06 B	16,87±0,34 A
Mongal	15,63±0,48 B	22,80±0,41 A	8,51±0,34 B	22,27±0,35 A	0,34±0,07 B	20,15±0,47 A
Petomech	13,76±0,37 B	21,97±0,35 A	8,07±0,43 B	21,77±0,13 A	0,02±0,01 B	18,95±0,45 A
Roma	13,76±0,37 B	16,97±0,35 A	7,07±0,43 B	13,24±0,31 A	0,12±0,01 B	12,78±0,45 A
Probabilité	$<0,0001$					
DF	1					

## 2.3. Densité de la population de *T. evansi*

L'analyse de variance montre une différence hautement significative ( $P < 0,0001$ ) de la densité de *T. evansi* en fonction des variétés (figure 1). La plus forte densité de *T. evansi*

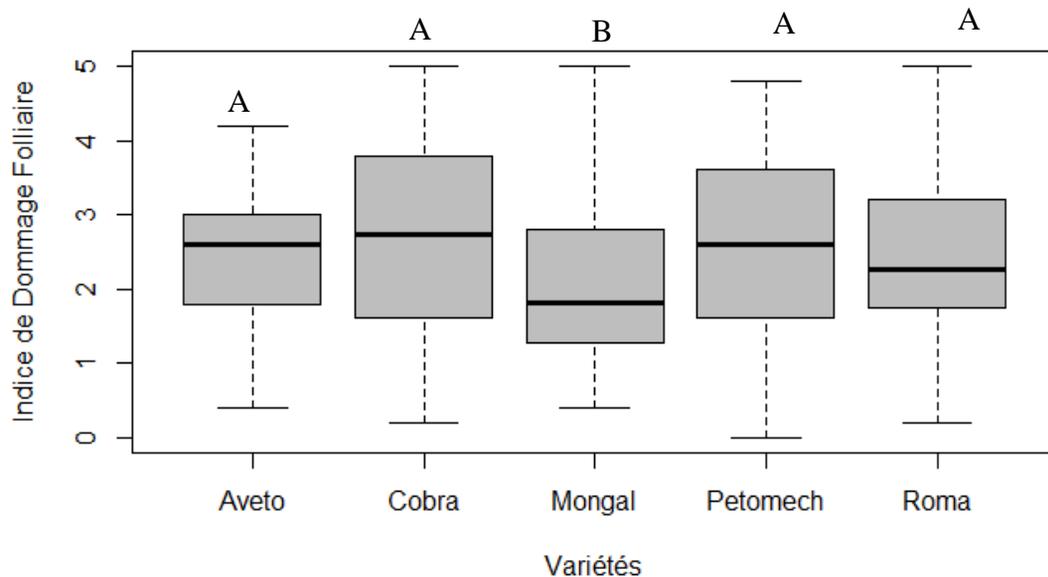
a été obtenue au niveau de la variété Petomech, comparativement à la variété Aveto qui enregistre la faible densité (respectivement : 267,24 individus/feuille contre 100,26 individus/feuille).



**Figure 1 :** Variations de la densité de population de *T. evansi* /feuille

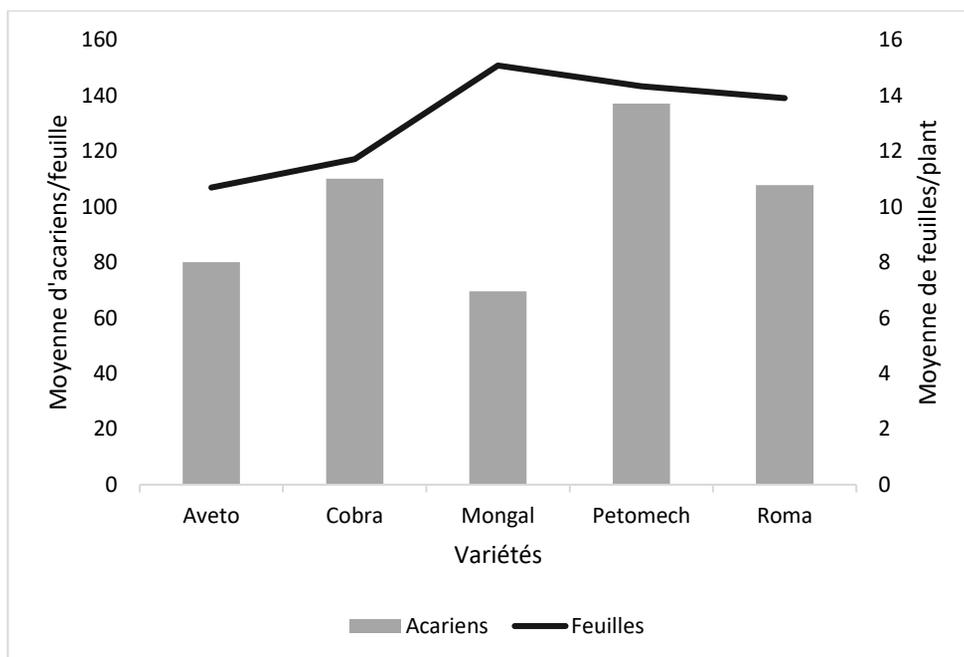
#### 2.4. Indice de dommage foliaire des variétés

Une différence hautement significative ( $P < 0,0001$ ) pour l'indice de dommage foliaire (IDF) est notée sur chacune des variétés (figure 2). Les variétés Aveto, Cobra, Petomech et Roma présentent des niveaux de dégâts similaires et significativement plus élevés comparativement au niveau de dégâts enregistrés sur la variété Mongal.



**Figure 2 :** Indice de dommage foliaire occasionné par les piqûres de *T. evansi*  
**2.5. Corrélation entre la production des feuilles et la densité de *T. evansi***

La figure 3 présente la production moyenne de feuilles et le nombre moyen de *T. evansi* obtenus au niveau de chaque variété. La variété Mongal présente la plus faible densité de *T. evansi* comparativement à la variété Petomech qui enregistre la plus forte densité (respectivement 69,56 et 137,2 individus/feuilles). Cependant, les mêmes variétés ont plus produit de feuilles donnant une moyenne comprise entre 14 et 16 feuilles.



**Figure 3 :** Relation entre la production des feuilles et la densité de *T. evansi*

### III. Discussion

Les cinq variétés de tomate issues de l'essai ont montré une sensibilité vis-à-vis de *T. evansi*. En effet, l'incidence des acariens a été très remarquable sur toutes les variétés. Les observations visuelles, associées aux résultats de comptage d'acariens et à l'indice de dommage foliaire, indiquent clairement l'effet invasif des tétranyques rouges sur les plantes. Il ressort que la plupart des plantes qui ont survécu présentent un taux d'attaques élevées. La pression exercée par *T. evansi* sur les plantes pourrait justifier la perte totale de production. Il a aussi été constaté sur ces variétés d'importants dessèchements et décolorations foliaires, des toiles tissées sur les feuilles ; ce qui entravait le développement des plantes (FERRERO, 2009). Tout au long des observations, la population des acariens a évolué de façon exponentielle et cette multiplication se justifie par leur capacité à s'alimenter sur la ressource disponible. La conséquence serait donc l'augmentation du niveau des dégâts, essentiellement sur les feuilles et les fruits. Ces résultats corroborent ceux rapportés par FLECHTMANN et KNIHINICKI (2002) qui ont montré que lors d'attaques sévères de *T. evansi*, les piqûres provoquent l'asphyxie puis la chute des feuilles et consécutivement une réduction de la productivité. Des travaux ont pourtant été conduits depuis plusieurs années pour développer des variétés résistantes de tomates aux tétranyques. RESENDE *et al.* (2002, 2008) ont montré le pouvoir répulsif des acylglycérols que contient la

tomate vis-à-vis de *T. evansi*. Plusieurs travaux ont également révélé que l'excrétion de la zingiberène par certains types de trichomes glandulaires de plantes de tomates sélectionnées avait un effet répulsif sur *T. evansi* (GONÇALVES *et al.*, 2006 ; MALUF *et al.*, 2007). Des études récentes ont montré au Bénin que les variétés endogènes de tomate Buffalo et Tounvi sont apparues résistantes contre *T. evansi* et sont donc des variétés prometteuses pour la mise en œuvre d'une stratégie de lutte intégrée (DJOSSOU *et al.*, 2020). La différence à nos résultats pourrait s'expliquer d'une part, par le fait que les variétés peuvent perdre leur pouvoir répulsif dans le temps. D'autre part, il est également possible de voir apparaître des résistances des ravageurs à ces variétés (SIMMONS et GURR, 2005). En effet, *T. evansi* a la capacité de manipuler les défenses des plantes pour s'alimenter (FERRAGUT *et al.*, 2013 ; SCHIMMEL *et al.*, 2017). L'apparition de nouvelles espèces exotiques invasives dont les tétraniques, due aux changements climatiques (MIGEON, *et al.*, 2014) est devenue une problématique pour la résistance variétale de tomate. Des travaux portant sur le développement des variétés de tomate résistantes à *T. evansi*, réalisés au Brésil et en Afrique montrent qu'il n'existe pas de variété commerciale résistante à ce ravageur (FURTADO, 2006). La majorité des variétés importées au Burkina Faso ne sont pas adaptées aux conditions locales de cultures (SON, 2018). Elles ont été sélectionnées pour leurs tolérances aux maladies virales et bactériennes.

## Conclusion

La présente étude a montré que les cinq variétés de tomate sont sensibles aux acariens rouges. Elle a permis donc de confirmer le caractère invasif de *T. evansi* dont les dégâts se sont étendus sur toutes les variétés sans exception avec une incidence très forte sur la production de tomate. Bien qu'il soit encore nécessaire d'approfondir la recherche, les variétés utilisées dans cette étude n'offrent pas de résultats satisfaisants dans le contrôle de *T. evansi*. Au vu de ces résultats, l'utilisation de ces variétés dans le cadre de la lutte génétique semble être difficile à réaliser sans pertes significatives de rendement. Ces variétés n'étant pas sélectionnées contre ce nouveau ravageur, il est peu probable qu'elles arrivent à tolérer les dégâts de *T. evansi*. Face à ce constat, il apparaît nécessaire de proposer d'autres méthodes de lutte aussi respectueuses de l'environnement pour pouvoir contrôler l'incidence des tétranyques rouges.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

AZANDEME HOUNMALON G. Y., 2015. Comportement de *Tetranychus evansi* sur tomate et interaction avec son prédateur *Phytoseiulus longipes*. Application pour une stratégie de lutte intégrée en condition tropicale. Thèse de doctorat, Montpellier SupAgro, 184p.

AZANDEME-HOUNMALON Y, G., AFFOGNON H.-D., ASSOGBA-KOMLAN F., TAMO M., FIABOE K.-K.-M., KREITER S. & MARTIN T., 2014. Comportement des maraichers face à l'invasion de *Tetranychus evansi* baker et pritchard au sud du Bénin. Afpp-dixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture Montpellier 22 et 23 octobre 2014.

CAMARA M., MBAYE A. A., SAMBA A. NDIAYE S., TALA G., KANDIOURA N., SAMBA D. & CILAS C., 2013. Evaluation de la virose du jaunissement et de l'enroulement en cuillère des feuilles de tomate (*lycopersicon esculentum* Mill) sur divers cultivars au Sénégal. *African Journal of Science and Technology (AJST) Science and Engineering Series Vol. 12, No. 2, pp. 91 – 98.*

CILSS, 2017. Flux transfrontaliers de produits agricoles et d'élevage au Sahel et en Afrique de l'Ouest. Programme régional d'appui accès aux marchés, Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel, 9 p.

DGESS, 2021. Rapport général des résultats définitifs de la campagne agricole 2019/2020 et des perspectives de la situation alimentaire et nutritionnelle. 94p.

DJOSSOU R., AZANDEME-HOUNMALON G. Y., ONZO A., GNANVOSSOU D., ASSOGBA-KOMLAN F., & TAMO M. 2020. Susceptibility of ten tomato cultivars to attack by *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae) under laboratory conditions. *International Journal of Tropical Insect Science* <https://doi.org/10.1007/s42690-020-00221-9>.

DRABO E., WAONGO A., TRAORE F., OUEDRAOGO Y. T., SOME K., ILBOUDO Z., DABIRE C. & SANON A., 2020. Perception paysanne des principales contraintes et pratiques phytosanitaires en culture de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) dans la zone agroécologique de Centre du Burkina Faso. *Annale de l'Université Joseph KI-ZERBO – Série C*, vol. 016, Juillet 2020.

FERRAGUT F., GARZÓN-LUQUE E. & PEKAS A., 2013. The invasive spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) alters community composition and hostplant use of native relatives. *Exp Appl Acarol.* 60:321–41.

FERRERO M., 2009. Le système tritrophique tomate-tétranyques tisserands-*phytoseiulus longipes*. Etude de la variabilité des comportements alimentaires du prédateur et conséquences pour la Lutte biologique. Thèse doctorat. Montpellier SupAgro n°439 / 2006. 237p.

FLECHTMANN CHW & KNIHINICKI DK., 2002. New species and new records of *Tetranychus* Dufour from Australia, with a key to the major groups in this genus based on females (Acari: Prostigmata: Tetranychidae). *Aus. J. Entomol.* 41: 118-127.

FURTADO P. I., 2006. Sélection d'ennemis naturels pour la lutte biologique contre *Tetranychus evansi* Baker et Pritchard (Acari : Tetranychidae) en Afrique. Thèse de doctorat, Université de Sao Paulo. 186p.

GONÇALVES L.D., MALUF W.R., CARDOSO M.G., RESENDE J.T.V. DE, CASTRO E.M. DE, SANTOS N.M., NASCIMENTO I.R. & FARIA M.V., 2006. Relationship between zingiberene, foliar trichomes and repellence of tomato plant to *Tetranychus evansi*. *Pesq. Agropec. Bras.* 41: 267-273.

HUSSEY NW. & SCOPES N., 1985. Mite management for greenhouse vegetables in Britain. In: Spider Mites. Their biology, natural enemies and control (W Helle, MW Sabelis, eds) Elsevier, Amsterdam, 285-297.

IFDC, 2007. Problématique de l'utilisation des produits phytosanitaires en conservation des denrées alimentaires et en maraîchage urbain et périurbain au Burkina Faso : cas de Bobo Dioulasso, Ouahigouya et Ouagadougou. Ouagadougou/Burkina Faso: IFDC., 51. ISSN 2351-8014 Vol. 23 No. 1 May 2016, pp. 15-27

LEHMANN E., DIBIE J.N., KONATE Y. & DE A. LP., 2016. Pesticides use in gardening areas in Burkina Faso and evaluation of the resulting risk for the operator using the new AOEM proposed by EFSA guidelines. *68th Int. Symp. Crop Prot. (Gent, May 17, 2016)* (June 2017).

MAH, 2018. Situation de référence du programme de développement des cultures fruitières et légumières (PDCFL), Phase 2018-2022, Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques, Ouagadougou, Burkina Faso, 61.

MALUF WR., INOUE IF., RAPHAEL F., DE PDR., GOMES L., CASTRO D. E. & CARDOSO D.M.G., 2007. Higher glandular trichome density in tomato leaflets and repellence to spider mites. *Pesq. Agropec. Bras.* Brasília 42: 1227-1235.

MIGEON A., FERRAGUT F., KNAPP M., ESCUDERO-COLOMAR L., FIABOE KKM., MORAES GJ. D., AUGER P. & NAVAJAS M., 2014. Dynamique des invasions biologiques : routes de colonisation et modélisation de l'expansion chez *Tetranychus evansi*. Afpp – colloque ravageurs et insectes invasifs et émergents Montpellier – 21 octobre 2014. *UMR CBGP (INRA/IRD/Cirad/Montpellier SupAgro)*, 755 Avenue du Campus Agropolis, 34998 Montferrier-sur-Lez cedex, France.

MURUNGI LK., NYENDE A., WESONGA J. & KNAPP M., 2010. Effect of African nightshade species (Solanaceae) on developmental time and life table parameters of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*. 2010; 52(1):19-27.

OUATTARA A., TIENDRÉBÉOGO F., LEFEUVRE P., CLAVERIE S., HOAREAU M., TRAORÉ E.V., BARRO N., TRAORÉ O. & LETT J-M., 2017. Tomato leaf curl

Burkina Faso virus: a novel tomato-infecting monopartite begomovirus from Burkina Faso. *Arch. Virol.* 162(5), 1427–1429.

RESENDE J.T.V., MALUF W.R., CARDOSO M.G. & NELSON D.L. 2002. Inheritance of acylsugar contents in tomatoes derived from an interspecific cross with the wild tomato *Lycopersicon pennellii* and their effect on spider mite repellence. *Gen. Mol. Res.* 1: 106-116.

RESENDE J.T.V., MALUF W.R., CARDOSO M.G., FARIA M.V., GONÇALVES L.D. & NASCIMENTO I.R., 2008. Resistance of tomato genotypes with high level of acylsugars to *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard. *Scientia Agricola* 65(1), 31-35.

SCHIMMEL BC., ATAIDE L., CHAFI R., VILLARROEL C., ALBA JM., SCHUURINK RC. & KANT MR., 2017. Overcompensation of herbivore reproduction through hypersuppression of plant defenses in response to competition. *New Phytol.* 214:1688–701.

SIMMONS AT. & GURR GM., 2005. Trichomes of *Lycopersicon* species and their hybrids: effects on pests and natural enemies. *Agricultural and Forest Entomology* 7: 265-276.

SON D. 2018. Analyse des risques liés à l'emploi des pesticides et mesure de la performance de la lutte intégrée en culture de tomate au Burkina Faso. Thèse de doctorat. Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique 234 pages.