

## Principaux ravageurs de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) et évaluation de l'efficacité de la pymétozine au Centre pour le Développement de l'Horticulture de Dakar

Mamour TOURE<sup>1\*</sup>, Oumar Mal SARR<sup>2</sup>, Mariama SAVADOGO<sup>2</sup>, Youga NIANG<sup>3</sup>  
et Amadou Bocar BAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Gaston Berger de Saint Louis (UGB), Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences de l'Éducation de la Formation et du Sport (SEFS), Département Formation, BP 234, Saint-Louis, Sénégal

<sup>2</sup> Université Gaston Berger de Saint Louis (UGB), Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences Agronomiques, de l'Aquaculture et des Technologies Alimentaires (SZATA), Département Productions Végétales et Agronomie, BP 234, Saint-Louis, Sénégal

<sup>3</sup> Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH), BP 3120, Dakar, Sénégal

(Reçu le 16 Juin 2025 ; Accepté le 28 Juillet 2025)

\* Correspondance, courriel : [mamour.toure@ugb.edu.sn](mailto:mamour.toure@ugb.edu.sn)

### Résumé

Cette étude vise à identifier les principaux ravageurs de la tomate au Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) au Sénégal et à évaluer l'efficacité de différentes doses de pymétozine pour leur contrôle. Elle a été réalisée, selon un dispositif en blocs complets randomisés avec cinq traitements, répétés trois fois. Le suivi a été assuré par piégeage, observation des feuilles minées, et comptage des fruits endommagés. Les principaux ravageurs identifiés sont *Liriomyza trifolii*, *Tuta absoluta*, *Helicoverpa armigera*, *Myzus persicae*, *Aculops lycopersici*, *Jacobiasca lybica* et *Bemisia tabaci*. Une différence significative est notée pour les feuilles minées par *L. trifolii* et *T. absoluta*, avec une meilleure efficacité des traitements T3 et T4. Les infestations de *M. persicae* et *A. lycopersici* sont restées faibles. Le traitement T4 a donné le meilleur rendement. En conclusion, T4 est le plus performant pour limiter les dégâts et améliorer la production.

**Mots-clés :** ravageurs, tomate, traitement, efficacité, pymétozine.

### Abstract

**Main pests of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) and evaluation of the efficacy of pymetrozine at the Centre for Horticultural Development in Dakar**

This study aims to identify the main tomato pests at the Center for Horticultural Development (CDH) in Senegal and to evaluate the effectiveness of different doses of pymetrozine for their control. It was carried out according to a randomized complete block design with five treatments, repeated three times. Monitoring was carried out by trapping, observation of mined leaves, and counting of damaged fruits. The main pests identified are *Liriomyza trifolii*, *Tuta absoluta*, *Helicoverpa armigera*, *Myzus persicae*, *Aculops lycopersici*,

Jacobiasca lybica and Bemisia tabaci. A significant difference is noted for leaves mined by L. trifolii and T. absoluta, with better effectiveness of treatments T3 and T4. Infestations of M. persicae and A. lycopersici remained low. Treatment T4 gave the best yield. In conclusion, T4 is the most effective in limiting damage and improving production.

**Keywords :** *pests, tomato, treatment, effectiveness, pymetrozine.*

## 1. Introduction

La tomate (*Solanum lycopersicum* L.) est cultivée dans de nombreux pays sous divers climats, y compris dans des régions relativement froides grâce aux cultures sous abri [1]. Elle est la deuxième culture légumière mondiale après la pomme de terre, avec une production annuelle de plus de 186 millions de tonnes sur 5,51 millions d'hectares [2]. Au Sénégal, la tomate est très appréciée des cultivateurs en raison de la forte demande sur le marché, avec plus de 15 000 producteurs dans la vallée ; elle constitue, avec l'oignon, l'une des principales cultures horticoles de la Vallée du Fleuve Sénégal, avec une production annuelle moyenne de 60 000 tonnes entre 2017 et 2020 [3]. Elle est très consommée pour ses qualités nutritionnelles : forte teneur en eau, en minéraux, faible apport calorique, et richesse en antioxydants (lycopène, vitamine C). Cependant, sa culture est soumise à de nombreuses contraintes parmi lesquelles on peut citer le climat, la salinité et les ravageurs dont certains causent d'importants dégâts et d'autres sont également vecteurs de virus. Plusieurs études ont été menées pour lutter contre ces nuisibles. Toutefois, en production intensive, la lutte chimique reste la plus utilisée, malgré ses impacts négatifs sur le sol, l'environnement, les ressources en eau et la santé humaine. L'utilisation intensive de pesticides chimiques dans la lutte contre les ravageurs de la tomate entraînent de nombreux effets négatifs, tant sur l'environnement que sur la santé humaine. Ces substances peuvent contaminer les sols, les nappes phréatiques et nuire à la biodiversité en affectant des organismes non ciblés, tels que les pollinisateurs ou les ennemis naturels des ravageurs. De plus, une utilisation répétée favorise le développement de résistances chez les insectes nuisibles, réduisant l'efficacité des traitements au fil du temps tout en provoquant de graves maladies [6]. Pour atténuer ces impacts, il est essentiel d'orienter les pratiques agricoles vers l'utilisation de pesticides à faible impact environnemental. Parmi ces alternatives, on trouve les biopesticides, qui regroupent des agents d'origine biologique comme les extraits végétaux (ex. : neem, ail), les micro-organismes (ex. : *Bacillus thuringiensis*, champignons entomopathogènes) ou encore les phéromones utilisées pour perturber la reproduction des ravageurs. Ces produits présentent l'avantage d'être plus sélectifs, biodégradables et souvent moins toxiques pour les organismes non ciblés [7]. C'est dans ce contexte que nous avons mené une étude au Centre pour le Développement de l'Horticulture de Dakar visant à inventorier les principaux ravageurs de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) et à évaluer l'efficacité de la pymétozine contre ces derniers.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans le site du Centre de Développement Horticole (CDH) à Dakar (latitude : 14,7539375° N ; longitude : 17,4209531° W). Le CDH se situe dans la grande Niayes de Pikine qui constitue la partie la plus importante des Niayes. Elle est limitée au nord par la ville de Guédiawaye, au sud par la commune de Patte d'oie, à l'est par la ville de Pikine et enfin à l'ouest par la commune de Cambérène. C'est la partie où l'eau reste le plus longtemps en surface et où l'humidité du sol est la plus

élevée, comparée au reste des Niayes septentrionales (vers Thiès et Saint-Louis). L'eau qui affleure toute l'année occasionne le développement d'une végétation caractérisée par des essences guinéennes à sub-guinéennes telles que le Palmier à huile (*Elaeis guineensis*), le cocotier (*Cocos nucifera*). Le paysage est donc atypique à cause d'un milieu avec des conditions écologiques qui sont similaires à celles du sud du pays (basse Casamance) [8]. Les sols de culture de la tomate sont hydromorphes gorgés d'eau, parce que constamment submergés [9]. Dans les Niayes, ce sont des sols minéraux à pseudo-gley que l'on retrouve dans la partie humide, tandis que dans les parties exondées, c'est un sol dior caractérisé par un substrat très poreux et une végétation moins exigeante en eau. Au plan géomorphologique, la grande Niaye de Pikine est encadrée par l'erg de Cambérène et de Pikine qui constitue la zone d'occupation humaine. La température moyenne mensuelle oscille autour de 27,5° C. Les précipitations sont peu abondantes et dépassent rarement 500 mm par an [10]. Des précipitations qualifiées d'ocultes et appelées « heug », ou pluies des mangues, surviennent souvent en saison sèche, notamment durant la période froide.

## 2-2. Matériel

### 2-2-1. Matériel végétal

La variété de tomate utilisée dans cette étude est F1 Mongal, reconnue pour sa grande résistance aux températures élevées. Elle peut être cultivée en contre-saison, que celle-ci soit sèche ou chaude, ainsi qu'en période d'hivernage. La variété F1 Mongal présente une bonne vigueur végétative, une excellente nouaison et une précocité de 60 à 65 jours. Elle a été sélectionnée principalement pour sa forte tolérance au flétrissement bactérien causé par *Ralstonia solanacearum* [11]. Elle est également résistante ou tolérante à plusieurs autres pathogènes, notamment *Fusarium oxysporum*, *Stemphylium* spp., le virus de la mosaïque du tabac (*Tobacco Mosaic Virus*, TMV), ainsi qu'aux nématodes à galles [12].

### 2-2-2. Autres matériels

Il a été utilisé des pièges jaunes englués, qui sont des dispositifs adhésifs rectangulaires (25 cm de long sur 20 cm de large) attirant les insectes par leur couleur et les capturant sur les deux faces. Ces pièges sont fixés sur des piquets servant de supports, puis disposés dans les zones de production. L'irrigation des plants est assurée par un système d'asperseurs, tandis qu'un pulvérisateur de type spray d'une capacité de 2L est utilisé pour l'application des produits phytosanitaires. Une balance de précision WLC permet de peser les fruits sains et les fruits endommagés. Enfin, du matériel d'observation tel qu'une loupe binoculaire et un microscope ont été utilisés pour l'identification des ravageurs.

## 2-3. Approche méthodologique

La production des jeunes plants de tomate, avant leur transplantation dans les parcelles élémentaires expérimentales, est faite dans des alvéoles contenant du terreau industriel et maintenues en serre. Ce substrat retient l'eau grâce à sa granulométrie, due à ses composants (tourbe, perlite et/ou vermiculite), et limite la prolifération de champignons et de bactéries. L'essai s'est déroulé du 07/01/2021 au 09/03/2021. Le repiquage a été réalisé sur des parcelles élémentaires de 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) après avoir semé les graines dans des alvéoles pendant 19 jours. L'espacement utilisé était de 0,5 m entre les lignes et de 0,5 m entre les plants, ce qui correspond à un total de 100 plants par parcelle élémentaire. Pour la fertilisation, les doses recommandées et appliquées sont de 200 kg/ha d'engrais NPK 10-10-20, incorporées au sol en tant qu'engrais de fond. Pour la fertilisation de couverture, 200 kg/ha du même engrais ont été apportés à 15, 30, 50 et 80 jours après plantation (JAP). Cinq traitements ont été appliqués, chacun pour trois répétitions

avec du Pymétozine (C<sub>10</sub>H<sub>11</sub>N<sub>5</sub>O N° CAS 123312-89-0) et de K-Optimal à 1 l/ha (les matières actives contenues sont la Lambda-cyhalotrine 15g/l et l'Acétamipride 20g/l). Le dispositif expérimental est en blocs complets randomisés (**Figure 1**). Les plantes sont arrosées tous les jours, matin et soir, à l'aide d'un système d'aspersion. Dix plants sont choisis au hasard au centre de chaque parcelle élémentaire pour y installer des pièges collants jaunes montés sur des piquets. Les traitements appliqués sur les feuilles tous les 7 jours ont débuté deux semaines après le repiquage. Le nombre d'individus est compté après chaque traitement sur les pièges jaunes installés dans les parcelles élémentaires. Le nombre d'individus présents sous les feuilles a également été déterminé par un comptage, puis le taux d'infestation des larves et des fruits a été estimé à l'aide d'échelles de notation de 1 à 5. Lors de la récolte des fruits, ceux qui sont sains sont transportés au laboratoire, tandis que ceux présentant des attaques sont ouverts afin d'identifier l'agent causal des dégâts. Ainsi, les calculs des moyennes pour chaque traitement ont été effectués pour :

- le nombre d'individus piégés à 28, 35 et 42 jours après repiquage (JAR) selon la **Formule 1** ci-dessous ;

$$\text{moy pieg} = \frac{\text{Nombre total d'individus capturés par espèce}}{\text{nombre de plants échantillonnées (10)}} \quad (1)$$

(*moy pieg : moyenne des individus piégés*).

- le taux de feuilles minées avec la **Formule 2** ci-dessous ;

$$\text{moy mine} = \frac{mt \text{ fol miné } 28 \text{ JAR} + mt \text{ fol miné } 35 \text{ JAR} + mt \text{ fol miné } 42 \text{ JAR}}{3} \quad (2)$$

(*moy mine : moyenne des feuilles minées, mt fol miné : moyenne totale des feuilles minés sur les 10 plantes échantillonnées*).

- le taux d'infestation au niveau des feuilles avec la **Formule 3** ci-dessous ;

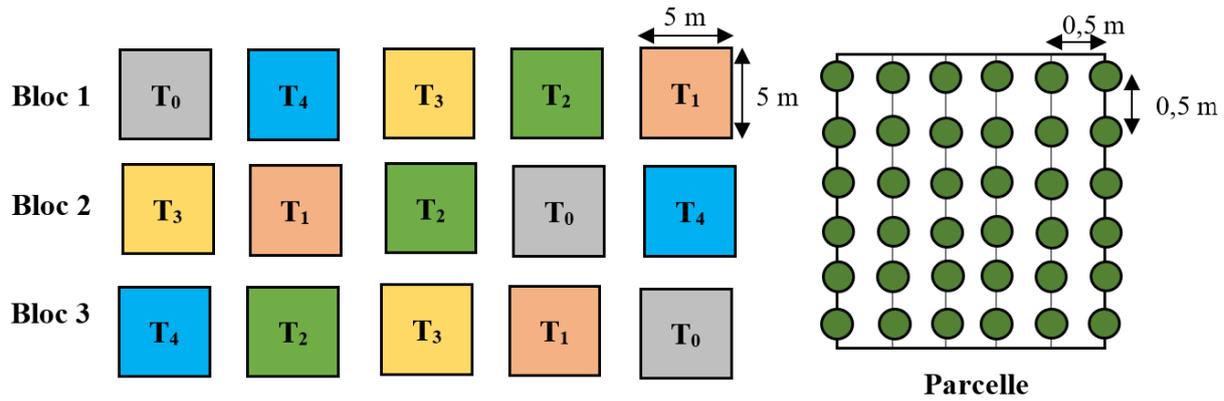
$$\text{moy score} = \frac{mt \text{ score } 28 \text{ JAR} + mt \text{ score } 35 \text{ JAR} + mt \text{ score } 42 \text{ JAR}}{3} \quad (3)$$

(*moy score : moyenne des scores des feuilles infestées, mt fol miné : moyenne totale des scores sur les 10 plants échantillonnés*).

- le taux d'infestation au niveau des fruits avec la **Formule 4** suivante ;

$$\text{moy} = \frac{\text{Nbre (fruits atR1+fruits atR2+fruits atR3+fruits atR4+fruits atR5)}}{5} \quad (4)$$

(*moy : moyenne des fruits attaqués, Nbre : nombre, Fruits at : fruits attaqués, R1 : Récolte 1, R2 : Récolte 2, R3 : Récolte 3, R4 : Récolte 4, R5 : Récolte 5*).



**Figure 1 :** Dispositif expérimental ( $T_0$ : témoin non traité,  $T_1$ : dose minimale = Pymétrozine 50 WG à 0,2 kg/ha,  $T_2$ : dose recommandée = Pymétrozine 50 WG à 0,4 kg/ha,  $T_3$ : dose maximale = Pymétrozine 50 WG à 0,6 kg/ha,  $T_4$ : témoin avec produit de référence = K-Optimal à 1 l/ha)

### 2-4. Traitement des données

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel R. Les moyennes calculées ne sont pas normalement distribuées pour une analyse de variance (ANOVA) et des tests non paramétriques ont donc été privilégiés. Ainsi, le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer les moyennes des différents traitements concernant le piégeage, l'infestation des feuilles et celle des fruits.

## 3. Résultats

### 3-1. Les ravageuses identifiées et leur incidence sur la tomate

Les principales espèces capturées par les pièges jaunes englués sont *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880), *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), *Aculops lycopersici* (Tryon, 1917), *Jacobiasca lybica* (Bergevin and Zanon, 1922), *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) et *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808). Les attaques de *L. trifolii* et *T. absoluta* ont été sévères sur les feuilles, où des mines ont été observées. Sur les fruits, l'incidence de *T. absoluta* et *H. armigera* a également été assez sévère. En revanche, *M. persicae*, *A. lycopersici*, *J. lybica* et *B. tabaci* ont eu une incidence relativement faible, tant sur les feuilles que sur les fruits (**Tableau 1**).

**Tableau 1 :** Incidence des espèces identifiées sur les feuilles et les fruits

Espèces	Feuilles	Fruits
<i>Liriomyza trifolii</i>	Très sévère	Peu sévère
<i>Myzus persicae</i>	Peu sévère	Peu sévère
<i>Aculops lycopersici</i>	Peu sévère	Peu sévère
<i>Jacobiasca lybica</i>	Peu sévère	Peu sévère
<i>Bemisia tabaci</i>	Peu sévère	Peu sévère
<i>Tuta absoluta</i>	Très Sévère	Assez sévère
<i>Helicoverpa armigera</i>	Peu sévère	Assez sévère

% de feuilles minées ou score : Nulle (0 %), Peu sévère (1 % < X < 25 %), Assez sévère (25 % < X < 50 %) Sévère (50 % < X < 75%), Très sévère (X > 75 %).

### 3-2. Comparaison des niveaux d'infestation selon les traitements

L'abondance des ravageurs varie en fonction des traitements appliqués et des différentes dates d'observation. Les **Tableaux 2, 3 et 4** présentent les moyennes de captures/plant des différentes espèces selon les traitements à 28 JAR, 32 JAR et 45 JAR. L'analyse statistique effectuée à l'aide du test de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ) ne révèle aucune différence significative entre les traitements, quelle que soit la date ou l'espèce considérée. Chez *L. trifolii*, la population la plus élevée a été observée à 42 JAR pour le traitement  $T_0$  ( $11,4 \pm 5,89$ ), tandis que la moyenne la plus faible a été enregistrée à 28 JAR pour le traitement  $T_1$  ( $3,9 \pm 1,19$ ). Dans les deux (2) cas, il n'a pas été mis en évidence de différences significatives entre les traitements ( $P = 0,4$  et  $P = 0,43$  respectivement). Concernant les pucerons, la moyenne la plus élevée a été notée à 28 JAR pour le traitement  $T_4$  ( $2,5 \pm 1,08$ ), La moyenne la plus faible ( $0 \pm 0$ ) a été observée à 42 JAR pour le traitement  $T_3$ . Dans les deux (2) cas il n'a pas mis en évidence de différence significative entre les traitements ( $P = 0,4$ ). Pour *Jacobiasca lybica*, les moyennes la plus élevée et la plus faible ont été enregistrées à 42 JAR respectivement pour les traitements  $T_0$  ( $3,72 \pm 2,2$ ) et  $T_1$  ( $1 \pm 0,66$ ), sans différence significative ( $P = 0,4$ ). Enfin, chez *Bemisia tabaci*, la plus forte moyenne a été obtenue à 42 JAR pour  $T_0$  ( $10,1 \pm 5,89$ ), tandis que la plus faible a été observée à 28 JAR pour  $T_2$  ( $1,3 \pm 1,16$ ). Dans les deux cas, les différences ne sont pas significatives, avec des valeurs de P respectives de 0,4 et 0,46.

**Tableau 2 : Nombre d'individus capturés/plant à 28 JAR (moyenne  $\pm$  écart type)**

Traitements	<i>L. trifolii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>J. lybica</i>	<i>B. tabaci</i>
$T_0$	$5,9 \pm 1,66$	$2,1 \pm 1,37$	$1,5 \pm 1,08$	$4,5 \pm 1,57$
$T_1$	$3,9 \pm 1,19$	$0,9 \pm 0,73$	$1,5 \pm 0,97$	$1,8 \pm 1,26$
$T_2$	$5,5 \pm 0,97$	$1 \pm 0,81$	$1,5 \pm 0,97$	$1,3 \pm 1,16$
$T_3$	$3,9 \pm 2,2$	$0,7 \pm 0,6$	$1,5 \pm 1,08$	$2,1 \pm 2,5$
$T_4$	$4,8 \pm 1,22$	$2,5 \pm 1,08$	$2 \pm 1,33$	$4,5 \pm 1,27$

**Tableau 3 : Nombre d'individus capturés/plant à 35 JAR (moyenne  $\pm$  écart-type)**

	<i>L. trifolii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>J. lybica</i>	<i>B. tabaci</i>
$T_0$	$8,9 \pm 3,22$	$2,2 \pm 0,91$	$2,3 \pm 1,05$	$10 \pm 5,55$
$T_1$	$4,9 \pm 1,66$	$0,7 \pm 0,82$	$1,7 \pm 1,2$	$3,4 \pm 1,71$
$T_2$	$6,7 \pm 1,88$	$0,8 \pm 0,02$	$2,4 \pm 1,57$	$4,8 \pm 2,20$
$T_3$	$4,1 \pm 1,5$	$0,6 \pm 0,69$	$1,7 \pm 1,05$	$3,4 \pm 1,71$
$T_4$	$8,9 \pm 4,5$	$1,4 \pm 1,17$	$1,4 \pm 0,84$	$7,2 \pm 4,56$

**Tableau 4 : Nombre d'individus capturés/plant à 42 JAR (moyenne  $\pm$  écart-type)**

	<i>L. trifolii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>J. lybica</i>	<i>B. tabaci</i>
$T_0$	$11,4 \pm 5,89$	$1,4 \pm 1,07$	$3,72 \pm 2,2$	$10,1 \pm 5,89$
$T_1$	$7,5 \pm 3,08$	$0,2 \pm 0,6$	$1 \pm 0,66$	$6 \pm 2,6$
$T_2$	$4,8 \pm 2,29$	$0,8 \pm 1,03$	$1,8 \pm 1,31$	$8,36 \pm 1,71$
$T_3$	$6 \pm 2,49$	$0 \pm 0$	$1,3 \pm 0,94$	$3 \pm 2,4$
$T_4$	$9,4 \pm 4,81$	$1,9 \pm 1,1$	$3,4 \pm 1,77$	$8,9 \pm 5,5$

### 3-3. Comparaison des taux d'infestation foliaire selon les traitements

Le **Tableau 5** présente les taux moyens des infestations observées au niveau des feuilles pour les espèces *L. trifolii*, *T. absoluta*, *A. lycopersici* et *M. persicae*. L'analyse statistique réalisée à l'aide du test de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ) révèle une différence significative pour le pourcentage de feuilles minées par *L. trifolii* et *T. absoluta*, avec des p-values identiques de 0,001 selon les traitements. Les infestations d'acariens (*A. lycopersici*) et de *M. persicae* ont également été évaluées en moyenne pour chaque traitement. Concernant les acariens, les scores d'infestation indiquent qu'il n'existe aucune différence significative entre la parcelle non traitée et celles traitées avec la pymétozine ou le produit "Pacha". L'attaque par *A. lycopersicia* été modérément sévère pour l'ensemble des traitements, avec un score moyen de 1,75. L'infestation par *M. persicae* a été nulle dans les traitements T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> (score : 1, absence de pucerons), et faible dans les traitements T<sub>0</sub> (score : 2, présence de moins de 25 pucerons) et T<sub>4</sub> (score : 1,75). En ce qui concerne le pourcentage de feuilles minées par les larves de *L. trifolii* et *T. absoluta*, une différence significative entre les traitements est également observée (P-value = 0,001). Les résultats montrent une certaine efficacité de la pymétozine uniquement à la dose maximale (T<sub>3</sub> : 13,8 % de feuilles minées). Néanmoins, le traitement optimal, T<sub>4</sub> (score = 0), s'est révélé de loin le plus efficace contre ces larves, le taux d'infestation y étant quasiment nul. Ce résultat est confirmé pour *T. absoluta*, où l'on observe également une différence significative (P-value = 0,001) entre les traitements.

**Tableau 5 : Taux d'infestation (%) au niveau des feuilles (moyenne  $\pm$  écart-type)**

Traitements	Feuilles minées par <i>L. trifolii</i> (%)	Feuilles minées par <i>T. absoluta</i> (%)	Attaques d' <i>A. lycopersici</i>	Attaques de <i>M. persicae</i>
T <sub>0</sub>	38,7 $\pm$ 12,5 c	20,6 $\pm$ 17,8 ab	1,75	2
T <sub>1</sub>	38,1 $\pm$ 12,65 c	31,2 $\pm$ 10,96 b	1,75	1
T <sub>2</sub>	30 $\pm$ 10,54 c	32,5 $\pm$ 16,48 b	1,75	1
T <sub>3</sub>	13,8 $\pm$ 11,77 ab	16,9 $\pm$ 11,85 b	1,75	1
T <sub>4</sub>	0 $\pm$ 0 a	0 $\pm$ 0a	1,75	1,75

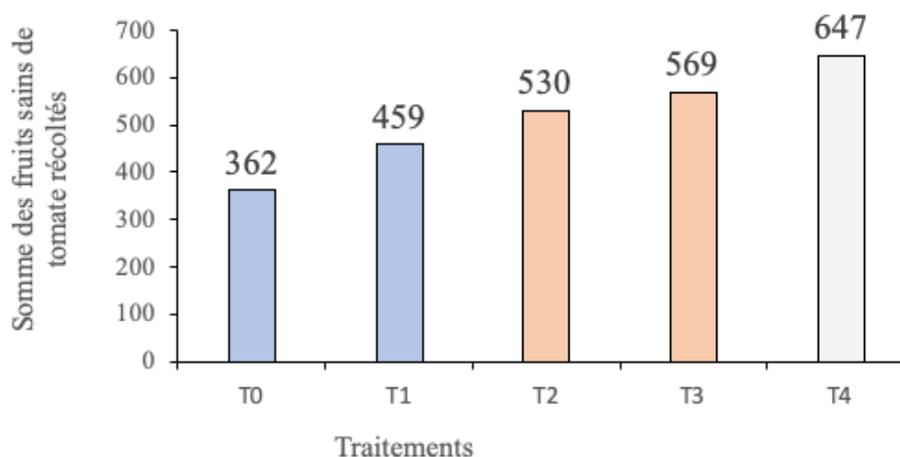
### 3-4. Impact des traitements sur les attaques de fruits et la productivité

Les pourcentages de fruits perforés par *Tuta absoluta* et *Helicoverpa armigera* sont présentés dans le tableau 6. L'analyse statistique, effectuée à l'aide du test de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0,05$ ), ne révèle aucune différence significative entre les traitements pour ces deux ravageurs, avec des p-values respectives de 0,32 pour *H. armigera* et 0,40 pour *T. absoluta*. Le **Tableau 6** présente les pourcentages moyens de fruits attaqués par *T. absoluta* et *H. armigera*. Les moyennes les plus élevées ont été observées pour *T. absoluta* et *H. armigera* dans le traitement T<sub>3</sub>, avec respectivement 12,8  $\pm$  3,2 % et 4,16  $\pm$  7,02 %. À l'inverse, les plus faibles pourcentages de fruits attaqués ont été enregistrés dans le traitement T<sub>4</sub>. De manière générale, les parcelles non traitées (T<sub>0</sub>) présentent un pourcentage de fruits attaqués souvent inférieur à celui des parcelles traitées. Pour *T. absoluta*, le pourcentage moyen d'attaques dans le traitement T<sub>0</sub> (10,9  $\pm$  5,9 %) est inférieur à ceux des traitements T<sub>2</sub> (12,8  $\pm$  3,2 %) et T<sub>3</sub> (12,6  $\pm$  6,7 %). De même, pour *H. armigera*, le traitement T<sub>0</sub> (4  $\pm$  10,5 %) présente un taux d'attaque plus faible que T<sub>1</sub> (5,16  $\pm$  8,4 %) et T<sub>2</sub> (6,2  $\pm$  6 %).

**Tableau 6 : Taux d'infestation (%) des ravageurs au niveau des fruits (moyenne  $\pm$  écart-type)**

Traitements	Fruits attaqués par <i>T. absoluta</i> (%)	Fruits attaqués par <i>H. armigera</i> (%)
T <sub>0</sub>	10,9 $\pm$ 5,9	4 $\pm$ 10,5
T <sub>1</sub>	9,9 $\pm$ 4,4	5,16 $\pm$ 8,4
T <sub>2</sub>	12,8 $\pm$ 3,2	4,16 $\pm$ 7,02
T <sub>3</sub>	12,6 $\pm$ 6,7	6,2 $\pm$ 6,09
T <sub>4</sub>	9,8 $\pm$ 12,6	3 $\pm$ 4,5

Les rendements en fruits sains des plants de tomate varient selon les traitements. Les résultats indiquent une différence significative du nombre de fruits sains en fonction des traitements appliqués. Le rendement par 25 m<sup>2</sup> obtenu avec le traitement témoin T<sub>0</sub> (362 fruits sains) est nettement inférieur à celui des parcelles traitées. Le traitement T<sub>1</sub> (459 fruits sains) montre une amélioration par rapport au témoin, mais reste en deçà des rendements observés avec les traitements T<sub>2</sub> (530 fruits sains), T<sub>3</sub> (569 fruits sains) et T<sub>4</sub> (647 fruits sains). Les rendements des traitements T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> sont relativement proches, mais tous deux inférieurs à celui de T<sub>4</sub>. Le traitement T<sub>4</sub> (647 fruits sains) enregistre ainsi le meilleur rendement, surpassant non seulement le témoin T<sub>0</sub>, mais également les traitements à base de pymétozine : T<sub>1</sub> (459 fruits sains), T<sub>2</sub> (530 fruits sains) et T<sub>3</sub> (569 fruits sains) (**Figure 2**).

**Figure 2 : Nombre de fruits sains récoltés sur 25 m<sup>2</sup> en fonction des traitements**

#### 4. Discussion

Les résultats obtenus au cours de cette étude ont permis d'identifier les principaux ravageurs de la tomate : *L. trifolii*, *M. persicae*, *A. lycopersici*, *B. tabaci*, *T. absoluta*, *J. lybica* et *H. armigera*. Ces ravageurs causent d'importants dégâts à la culture de tomate [13]. Selon [14], *T. absoluta* peut entraîner jusqu'à 100 % de pertes en pépinière, *B. tabaci* jusqu'à 90 %, et *H. armigera* jusqu'à 60 % sur les plantes adultes. Ces dégâts poussent les producteurs à recourir massivement aux insecticides. Parmi ces ravageurs, *T. absoluta* est celui qui cause le plus de dégâts. Les attaques sont généralement plus sévères sur les feuilles que sur les fruits [15]. Les données indiquent également que *B. tabaci* est l'espèce la plus capturée dans les pièges, bien qu'elle soit très nuisible en raison de sa capacité à transmettre plus de cent dix (110) virus différents [16]. Les pièges ont permis la capture de *L. trifolii*, *M. persicae*, *A. lycopersici*, *B. tabaci* et *J. lybica*, bien que les

effectifs soient restés faibles, quelle que soit l'espèce, comme l'avaient déjà observé [17 - 19]. Ces derniers signalent que les populations de ravageurs sont plus importantes entre mars et juin, période chaude, tandis que nos essais ont eu lieu pendant une période plus fraîche. En effet, la répartition et l'abondance des ravageurs varient selon les saisons et les régions [20], en raison de leur dépendance aux facteurs environnementaux qui influencent leur reproduction [21], survie, alimentation et déplacement [22]. Parmi ces facteurs, la température de l'air est considérée comme l'un des plus déterminants pour les populations aphidiennes, bien que son interprétation soit parfois complexe [23]. [24] soulignent que les pullulations sont souvent liées aux activités humaines, même si les facteurs climatiques jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes. Par ailleurs, la station de recherche de l'ISRA/CDH, en tant que site d'expérimentation, présente une grande diversité de cultures, offrant un large spectre de choix pour les insectes qui peuvent coloniser d'autres espèces végétales. Concernant *L. trifolii*, [25] indiquent que cette espèce est polyphage, avec une gamme très étendue de plantes hôtes, incluant l'aubergine amère ou diakhatou, le céleri, la pomme de terre, le haricot et le pois à écosser. La tomate est un hôte secondaire, ce qui pourrait expliquer le faible nombre d'individus capturés. Cependant, le choix de pièges jaunes a pu favoriser certaines espèces au détriment d'autres, *B. tabaci* étant particulièrement attirée par le jaune ou le vert clair ([26, 27]). Sur le plan des infestations, les scores liés aux acariens montrent qu'il n'existe pas de différence notable entre les parcelles traitées et non traitées, ce qui s'explique par le fait que certains insecticides n'ont pas d'effet acaricide. La pymétozine, par exemple, n'a qu'un effet insecticide, contrairement à l'abamectine, qui agit également comme acaricide et nématicide. Le soufre mouillable est également reconnu pour son efficacité contre *A. lycopersici* sans affecter la faune auxiliaire [28].

Pour les pucerons (*M. persicae*), la pymétozine s'est révélée très efficace pour les doses des traitements T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> (score 1) et efficace pour les traitements T<sub>0</sub> et T<sub>4</sub>. Aucune présence de pucerons n'a été notée, même à la dose minimale, contrairement au traitement k-Optimal (T<sub>4</sub>). La faible présence de pucerons dans la parcelle témoin peut s'expliquer par des conditions climatiques peu favorables et par l'irrigation par aspersion, qui contribue à éliminer mécaniquement les insectes du feuillage. En revanche, les traitements T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> ont montré une inefficacité sur les feuilles minées par *T. absoluta* et *L. trifolii*, sans différence significative par rapport au témoin. Dans certains cas, le taux de feuilles minées était même supérieur dans les parcelles traitées. Cela pourrait s'expliquer par la présence d'ennemis naturels dans les parcelles non traitées ou par une possible résistance de *T. absoluta* aux insecticides. La structure du paysage influence également sur la dynamique des ravageurs et de leurs ennemis naturels [17], ce qui ouvre la voie à l'utilisation de pratiques agroécologiques comme les cultures appâts ou les cultures pièges. Cependant, l'utilisation des cultures appâts présente des risques, notamment la difficulté à maîtriser les prédateurs attirés, qui peuvent se multiplier de manière excessive [29]. À l'inverse, les cultures pièges, plus ciblées, permettent d'attirer les ravageurs vers des plantes spécifiques avant leur destruction. En cas de forte infestation par *T. absoluta*, l'ensemble des plants peut se dessécher, entraînant jusqu'à 100 % de pertes. Dans notre étude, le traitement k-Optimal (T<sub>4</sub>) s'est montré plus efficace pour protéger les feuilles contre les larves de *T. absoluta* et *L. trifolii*, avec un pourcentage de folioles minées proche de zéro comme révélé par [30]. Concernant *H. armigera*, ce ravageur se développe préférentiellement dans les zones chaudes, avec un optimum entre 25 °C et 27 °C [31], ce qui explique la faible proportion de fruits attaqués pendant nos essais réalisés en période fraîche. Des auteurs rapportent que les pics de population de *H. armigera* apparaissent généralement à la mi-mai sur tomate, fin mai sur pomme de terre, et début juin sur aubergine [32]. Enfin, *T. absoluta* semble se développer plus favorablement à basses températures, ce qui justifie l'importance des attaques sur les feuilles dans notre cas. Toutefois, les dégâts sur les fruits sont restés limités, malgré le potentiel destructeur élevé de cette espèce.

## 5. Conclusion

La culture de la tomate au Sénégal est confrontée à de nombreux défis phytosanitaires, notamment les pertes économiques considérables causées par les ravageurs tels que *Tuta absoluta* et *Helicoverpa armigera*. C'est dans ce contexte que notre étude a été menée au CDH, avec pour objectif d'identifier les principaux ravageurs de la tomate et d'évaluer leur sensibilité aux traitements à base de pymétrozine et de K-Optimal. Les résultats obtenus ont permis de recenser les espèces nuisibles présentes dans les parcelles expérimentales, mais également de déterminer la dose optimale des traitements pour une meilleure efficacité. La pymétrozine a montré une efficacité très intéressante pour la protection des feuilles et des fruits. Le K-Optimal s'est révélé particulièrement performant pour la protection des feuilles contre *T. absoluta* et *Liriomyza trifolii*. En revanche, les traitements testés n'ont montré aucune efficacité significative sur les nombres d'insectes capturés au piégeage ni sur la réduction du pourcentage de fruits attaqués par *H. armigera* et *T. absoluta*. Ces résultats soulignent les limites de la lutte chimique, notamment face à des bioagresseurs capables de développer des résistances. Cela appelle à repenser les stratégies de gestion phytosanitaire. L'adoption de méthodes de lutte intégrée apparaît ainsi comme une solution durable et nécessaire pour limiter les infestations tout en préservant les écosystèmes agricoles. Compte tenu de l'importance économique de la tomate et des enjeux liés à la sécurité alimentaire au Sénégal, il est crucial de renforcer les capacités des acteurs du secteur. Cela passe notamment par la vulgarisation des bonnes pratiques agricoles, la sensibilisation à la gestion intégrée des ravageurs et le respect des plans de suivi phytosanitaire.

## Références

- [1] - FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION (FAO), *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*. Collection FAO, Agriculture, Rome, Vol. 38, (2007)
- [2] - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, World Food and Agriculture - Statistical (FAOSTAT). Yearbook, (2020), Rome. <https://doi.org/10.4060/cb1329en>
- [3] - Société nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta de Fleuve Sénégal (SAED), *Rapport annuel des activités*, (2021)
- [4] - M. BEJAN, Étude sur la résistance d'accessions de solanum sauvage envers le puceron de la pomme de terre *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) et le puceron vert du pêcher *Myzus persicae* (Sulzer) (Aphida). Mémoire de maîtrise en Biologie Université du Québec à Montréal, (2007) 78 p.
- [5] - F. REY, J. CARRIERE, A. GINEZ, M. GIRAUD, C. GOILLON, M. GOUDE, J. LAMBION, A. LEFEVRE, J. SEGURET, E. TABONE, A. TERRENTROY et Y. TROTTIN-CAUDAL, Stratégies de protection des cultures de tomates sous abri contre *Tuta absoluta* - Protection Biologique Intégrée, Agriculture Biologique. Cahier technique TUTAPI, Paris, ITAB, (2014) 16 p.
- [6] - P. K. RESCHE-RIGON, Appréciation de l'exposition aux produits phytosanitaires des salariés en production de tomate sous serre dans le finistère. Mémoire de Maîtrise en Agriculture, Institut National de médecine Agricole, (2008) 49 p.
- [7] - C. VINCENT et B. PANNETON, Les méthodes de lutte physique comme alternatives aux pesticides. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 2 (2) (2001), DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.409>
- [8] - A. S. FALL, S. T. FALL, I. CISSE, A. N. BADIANE, M. B. DIAO et C. A. FALL, Caractéristiques de la zone des Niayes. In : *CITES horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal*, IDRC, Dakar, (2000)
- [9] - E. HEUVELINK and M. DORAIS, Crop growth and yield. In: *Heuvelink E, editor. Tomatoes*. Ed CAB International, London, (2005) 104 - 120

- [10] - I. CISSE, Utilisation des substances chimiques dans le système horticole-élevage de la zone des Niayes, Thèse de troisième cycle de géographie de l'UCAD, (2000) 190 p.
- [11] - T. BRÉVAULT, S. SYLLA, M. DIATTE, G. BERNADAS et K. DIARRA, *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae): A New Threat to Tomato Production in Sub-Saharan Africa. *Afr. Entomol.*, 22 (2014) 441 - 444
- [12] - M. DIATTE, T. BREVAULT, D. SALL-SY et K. DIARRA, Des pratiques culturales influent sur les attaques de deux ravageurs de la tomate dans les Niayes au Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 10 (2) (2016) 681 - 693
- [13] - Y. CARRIERE, Host plant exploitation within a population of generalist herbivore, *Choristoneura rosaceana*. *Entomol. Exp. Appl.*, 65 (1992) 1 - 10
- [14] - D. SALL-SY, Détection et management des épidémies *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) Lepidoptera : Gelechiidae) au Sénégal. Atelier Scientifique, ISRA/CDH, Cambéréne Dakar Sénégal, (2013) 42 p.
- [15] - M. KOUDJIL, F. BOUKABCHA et H. HARICHANE, Perte en rendement et déprédation par la mineuse, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) sur la culture de tomate, dans la wilaya de Chlef (Algérie). Revue « Nature & Technologie ». *B- Sciences Agronomiques et Biologiques*, 12 (2014) 73 - 85
- [16] - J. K. BROWN, K. M. OSTROW, A. M. IDRIS and D. C. STENGER, Chino del tomate virus : relationships to other begomoviruses and identification of A-component variants that affect symptom expression. *Phytopathol.*, 90 (5) (2000) 546 - 52. doi: 10.1094/PHYTO.2000.90.5.546
- [17] - E. S. SYLLA, Invasion de la mineuse de la tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera : Gelechiidae) au Sénégal : dynamique des populations, gamme d'hôtes et potentiel de régulation biologique. Thèses de Doctorat à l'université Cheikh Anta Diop de DAKAR, (2012) 192 p.
- [18] - A. FARID, H. M. AMINE, O. ISMAIL, N. LAMARI et D. FATMA, Suivi de l'évolution de la population de *Tuta absoluta* Meyrick (Gelechiidae), un nouveau ravageur de la tomate sous serre à Biskra (sud-est d'Algérie). *Entomologie faunistique - Faunistic Entomology*, 65 (2012) 149 - 155
- [19] - J. C. NZI, C. KOUAME, A. S. P. N'GUETTA, L. FONDIO, H. DJIDJLA et A. SANGARE, Evolution des populations de *Bemisia tabaci* Genn. Selon les variétés de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) au Centre de la Côte d'Ivoire. *Sciences & Nature*, 7 (1) (2010) 31 - 40
- [20] - A. A. A. YATTARA, K. A. COULIBALY et F. FREDERIC, Diversité et abondance des pucerons (Homoptera : Aphididae) et leur impact sur la dissémination des virus infectant la pomme de terre au Mali. *Phytoprotection*, 9 (41) (2014) 1 - 7. DOI : 10.7202/1024719ar
- [21] - N. TARAL, A. HADDAD, S. DOUMANDJI et M. BELHAMRA, Bio écologie du Puceron vert du pêcher, *Myzus persicae* (Homoptera, Aphididae) dans l'Oasis de Biskra, Algérie. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 12 (2015) 977 - 981
- [22] - S. LABRIE, J. SAMSON et S. MOINEAU, Bacteriophage resistance mechanisms. *Nat Rev Microbiol*, 8 (2010) 317 - 327. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2315>
- [23] - S. L. R. MEZA, I. EGEA, I. L. MASSARETTO, B. MORALES, E. PURGATTO, J. M. EGEA-FERNANDEZ, M. C. BOLARIN and F. B. FLORES, Traditional tomato varieties improve fruit quality without affecting fruit yield under moderate salt stress. *Front Plant Sci.*, 11 (2020). doi: 10.3389/fpls.2020.587754. eCollection 2020
- [24] - S. S. ZAIDI, D. P. MARTIN, I. AMIN, M. FAROOQ and S. MANSOOR, Tomato leaf curl New Delhi virus : a widespread bipartite begomovirus in the territory of monopartite begomoviruses, *Mol Plant Pathol.*, 18 (7) (2017) 901 - 911. doi: 10.1111/mpp.12481
- [25] - Y. C. WANG, Y. W. CHANG, J. BAI, X. X. ZHANG, J. IQBAL, M. X. LU, W. R. GONG et Y. Z. DU, Temperature affects the tolerance of *Liriomyza trifolii* to insecticide abamectin. *Ecotoxicol Environ Saf.*, 218 (2021). doi: 10.1016/j.ecoenv.2021.112307
- [26] - Y. H. CHU, C. L. CHANG and H. F. HSU, Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant activity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80 (5) (2000), [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(200004\)80:5<561:AID-JSFA574>3.0.CO;2-%23](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(200004)80:5<561:AID-JSFA574>3.0.CO;2-%23)

- [27] - K. J. GREEN, D. MOLLOV, L. T. TRAN, R. A. ALVAREZ-QUINTO, J. B. OCHOA, D. F. QUITO-AVILA and A. V. KARASEV, Characterization of a new tymovirus causing stunting and chlorotic mosaic in naranjilla (*Solanum quitoense*). *Plant Dis.*, 102 (2018) 911 - 918
- [28] - R. FISHER, R. A. O. LEARY, S. LOW-CHOY, K. MENGERSEN, N. KNOWLTON, R. E. BRAINARD et M. J. CALEY, Species Richness on Coral Reefs and the Pursuit of Convergent Global Estimates. *Current Biology*, 25 (4) (2015) 500 - 505
- [29] - M. KOUASSI, La lutte biologique : une alternative viable à l'utilisation des pesticides ? Vertigo - *la revue électronique en sciences de l'environnement*, 2 (2) (2001), DOI:<https://doi.org/10.4000/vertigo.4101>
- [30] - P. G. ACOSTA-QUEZADA, M. D. RAIGON, T. RIOFRIO-CUENCA, M. D. GARCIA-MARTINEZ, M. PLAZAS, J. I. BURNEO and J. PROHENS, Diversity for chemical composition in a collection of different varietal types of tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.), an Andean exotic fruit. *Food Chem.*, 169 (2015) 327 - 335
- [31] - G. K. MIRONIDIS et M. SAVOPOULOU-SOULTANI, Development, Survivorship, and Reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera : Noctuidae) Under Constant and Alternating Temperatures. *Environmental Entomology*, 37 (1) (2008) 16 - 28, <https://doi.org/10.1093/ee/37.1.16>
- [32] - Chambre Régionale d'Agriculture de Zinder, La noctuelle de la tomate (*Helicoverpa armigera*). Fiche technique : Version 1, NIGER, (2011) 4 p.