

## Entomologie

# ***TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK, 1917) SOUS SERRE ET AU CHAMP À FOUKA MARINE : PIÉGEAGE PAR PHÉROMONES ET PAR FILET INSECT-PROOF**

par

Dahmane ALILI<sup>1</sup>, Amel DOUMANDJI<sup>1</sup>, Atika BENRIMA<sup>1</sup>,

Salaheddine DOUMANDJI<sup>2</sup> et Bahia DOUMANDJI<sup>2</sup>

Les infestations par *Tuta absoluta* sont toujours plus élevées dans la serre à pratiques locales (71,7 %) contre 56,7 % dans la serre protégée par le filet Insect-Proof. Le zéro de développement déterminé est de 9,2°C. L'existence de 7 générations entre le 10 décembre 2011 et le 12 mai 2012 est mise en évidence grâce aux captures par les pièges Delta mis à l'entrée de la serre près du filet Insect-Proof. À l'entrée de la serre à pratiques locales, seulement 5 générations sont mises en évidence. Le nombre d'adultes de *Tuta absoluta* pris dans les pièges Delta mis dans la serre des pratiques locales est plus élevé que celui trouvé dans la serre munie d'un filet Insect-Proof (différence très hautement significative). La comparaison entre les nombres des papillons capturés d'une part dans le piège Delta placé dans la serre à pratiques locales et ceux interceptés dans le même type de piège en plein champ à Fouka marine montre des valeurs très différentes puisque 8658 mâles sont capturés en plein champ contre seulement 5209 individus sous serre.

**Mots-clés** : *Tuta absoluta*, mineuse de la tomate, filet Insect-Proof, serres, tomate.

---

1. Laboratoire Biotechnologie Végétale, Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences Agro-Vétérinaire et Biologique, Université Saad Dahlab-Blida, route de Soumaâ, BP 270, 9000 Blida, Algérie. Tél. 0550 87 98 55 ; Télécopie (213) 25 41 82 60 ; E-mail: corino147@yahoo.fr.

2. Laboratoire de Recherche « Protection des végétaux », École Nationale Supérieure Agronomique, Département de Zoologie Agricole, El-Harrach, Alger, 16200, Algérie.

## Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

### Pheromone trapping and control by Insect-Proof nets of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) in greenhouses and in the field at Fouka Marine

Infestations by *Tuta absoluta* are always higher in traditional greenhouses (71.7 %) than in those protected by the Insect-Proof net (56.7 %). The zero development point is 9.2°C. The existence of 7 generations between December 10th, 2011 and May 12th, 2012 is demonstrated by captures using Delta traps placed at the entrance of the greenhouse near the Insect-Proof net. At the entrance of the traditional greenhouse, only 5 generations are observed. The number of adults of *Tuta absoluta* caught in the Deltatrap placed in traditional greenhouses is higher than that found in the greenhouse protected by Insect-Proof (highly significant difference). Comparison between the numbers of the butterflies captured in the Delta trap placed in traditional greenhouse with those caught in the same way in the open field at Fouka marine shows very different values: only 5209 individuals were captured in the greenhouse, as opposed to 8658 males in the open field.

**Keywords:** *Tuta absoluta*, Tomato leafminer, Insect-Proof net, greenhouse, tomato.

## Introduction

L'importance des dégâts occasionnés aux cultures par les bioagresseurs dans un contexte de production contraint les agriculteurs à recourir à des mesures de protection. La découverte et la mise au point, au milieu du siècle dernier, de pesticides de synthèse semblaient pouvoir apporter une solution définitive au problème de la protection des cultures. Cependant, les inconvénients de cette technique de lutte contre les ravageurs, telles que la pollution de l'environnement ou l'apparition de résistances chez les espèces visées, ont progressivement obligé les utilisateurs à raisonner son emploi. De plus, durant les dernières décennies, les questions environnementales sont devenues une préoccupation internationale majeure et croissante.

Les serres procurent un environnement idéal à la croissance des plantes, du fait du contrôle des facteurs climatiques et agronomiques comme la température, l'humidité relative de l'air, l'ensoleillement, la composition gazeuse de l'air, l'irrigation et la fertilisation. Les cultures y sont protégées des facteurs extrêmes notamment du gel, de la forte chaleur, du vent et de la grêle. Les conditions de croissance, optimales pour les plantes, le sont également pour un certain nombre de ravageurs de ces cultures (KESTALI, 2011). *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) est un de ces cas les plus emblématiques de ces dernières années. Cet insecte appartient à la famille des Gelechiidae. Depuis plus d'une quinzaine d'années, il est passé du stade de ravageur d'importance secondaire à celui de ravageur majeur de nombreuses cultures. Découvert en zone tempérée depuis peu selon GUENAOUI (2008), la mineuse de la tomate est introduite pour la première fois dans la région de Mostaganem. De là, l'aire de dispersion de cette espèce s'est élargie à d'autres régions du pays comme à Oran, Jijel, à Alger, et à Boumerdes. Elle provoque des pertes de 80 à 100 % dans la culture de la tomate. La gravité des dégâts occasionnés et les difficultés de contrôle des populations ont obligé les chercheurs et les producteurs à trouver des méthodes de lutte alternative. C'est ainsi qu'à l'heure de la prise de conscience générale des

### ***Tuta absoluta* piégée en serre et au champ (phéromones)**

enjeux environnementaux, la protection biologique intégrée (PBI) se généralise sous les serres.

C'est dans ce cadre qu'une étude bioécologique sur *Tuta absoluta* est menée sous serre et au champ à Fouka marine impliquant un piégeage par phéromones et un inventaire de la faune associée. Cette étude consiste à :

- déterminer le taux d'infestation des populations de *T. absoluta* dans les serres d'étude soit avec les pratiques locales, soit avec la protection à l'aide d'un filet Insect-Proof en plein champ,
- mettre en œuvre des méthodes de lutte contre *Tuta absoluta*.

## **Matériel et méthodes**

### **Localisation de l'exploitation**

Il s'agit d'une exploitation agricole individuelle (EAI n°48) Chahid Abed Hamid ex domaine 82, se situant à Fouka marine (Tipaza, Algérie). La nature du sol est sablo-limoneuse, à texture légère.

### **Méthodes utilisées sur le terrain**

Nous avons suivi l'évolution de populations de *T. absoluta* en plein champ, ainsi que dans deux serres de production de tomates traditionnelles et dans une serre équipée d'un filet Insect-Proof.

### **Calcul des taux d'infestation des populations de *T. absoluta* sous serre**

Le taux d'infestation atteint par la population larvaire, infestant les feuilles, est estimé de la façon suivante : 300 feuilles (basales, moyennes, apicales) sont prélevées au hasard dans la serre. Au laboratoire, le nombre de feuilles minées par rapport à celui des feuilles totales récoltées et observées est compté. Ce taux est estimé une fois par semaine durant la période du 10 décembre 2011 au 19 mai 2012.

$$\text{Taux d'infestation (\%)} = \frac{\text{Nombre de feuilles minées}}{\text{Nombre total de feuilles observées}}$$

### **Méthodes de lutte contre *Tuta absoluta***

La stratégie de lutte et de prévention établie contre la mineuse de la tomate (*T. absoluta*) met en action un ensemble de moyens biotechnologiques. Parmi les méthodes biotechnologiques utilisées, il y a celle des pièges à phéromone sexuelle de type Delta et d'autres à eau et celle du filet anti-insectes (Insect-Proof).

### Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

#### *Pièges à phéromones type Delta*

Le piège de type Delta (Russell IPM Ltd, UK) est un piège de forme triangulaire suspendu par une ficelle à différentes hauteurs selon la taille des plants de tomate. Une plaque engluée est étalée horizontalement à l'intérieur du piège, au centre de laquelle la capsule contenant la phéromone sexuelle de la femelle de *T. absoluta* est posée. Les papillons mâles, attirés par la phéromone, se heurtent à la plaque engluée et se collent. Au niveau de chaque serre, deux ou trois pièges Delta sont installés. La distance entre deux pièges était de 10 m. Seule leur hauteur variait par rapport à la hauteur de la plante. Les diffuseurs et les plaques engluées ont été renouvelés toutes les trois semaines d'après les recommandations du fournisseur. Les dénombrements ont eu lieu chaque semaine pendant 23 semaines. Le résultat élémentaire issu du dénombrement est le total de captures hebdomadaire. Il est donné en nombre de captures/piège/semaine.

#### *Pièges à phéromones à eau*

Le piège à eau se présente sous la forme d'un bac rempli d'eau avec une solution savonneuse et sur lequel est suspendue la capsule de phéromone sexuelle (Russell IPM, Ltd (UK)). Une fois le papillon mâle à l'intérieur, il est piégé et s'épuise en volant et tombe dans l'eau. Ainsi 3 pièges à phéromones sexuelles à eau, remplis aux 2/3 et contenant une solution savonneuse sont installés par serre, distants l'un de l'autre de 4m uniquement à l'intérieur de la serre pépinière. Les capsules de phéromones ont une durée de vie de 4 semaines.

#### *Filet Insect-Proof*

Le filet anti-insectes (Insect-Proof) est un filet à mailles de 950  $\mu\text{m}$ . Il est tendu aux deux portes et aux 8 ouvertures latérales, afin d'empêcher la pénétration des papillons de la mineuse dans la serre. Aucun insecticide n'est utilisé.

#### **Méthodes utilisées au laboratoire : bio-écologie de *Tuta absoluta* (recherche du zéro de développement)**

L'étude de la durée du cycle biologique de *T. absoluta* au laboratoire est réalisée à deux températures (20 et 26°C) afin de déterminer le zéro de développement. Le matériel biologique étudié dans cette expérimentation est représenté par les individus de *T. absoluta* tous stades confondus prélevés sur des feuilles de tomate (*Lycopersicon esculentum*), dont la variété est dénommée kawa, khalida et 5900 F1 dans la station de Fouka. La durée de chaque stade est enregistrée individuellement, ce qui permet de déterminer la durée globale du cycle de développement de *Tuta absoluta* sous l'influence de chacune des deux températures utilisées pour l'expérimentation. Le zéro de développement ( $Z_0$ ) est calculé par la formule suivante (PESSON, 1958) :

$$Nt_1 (t_1 - Z_0) = Nt_2 (t_2 - Z_0), \text{ d'où l'on tire :}$$

### ***Tuta absoluta* piégée en serre et au champ (phéromones)**

$$Z_0 = \frac{Nt_1 \times T_1 - Nt_2 \times Xt_2}{Nt_1 - Nt_2}$$

où  $Nt_1$  ( $28 \pm 2$  jours) est la durée du cycle à la température 1 ( $t_1 = 20^\circ\text{C}$ ) et  $Nt_2$  ( $18 \pm 1$  jours) la durée du cycle à la température 2 ( $t_2 = 26^\circ\text{C}$ ).

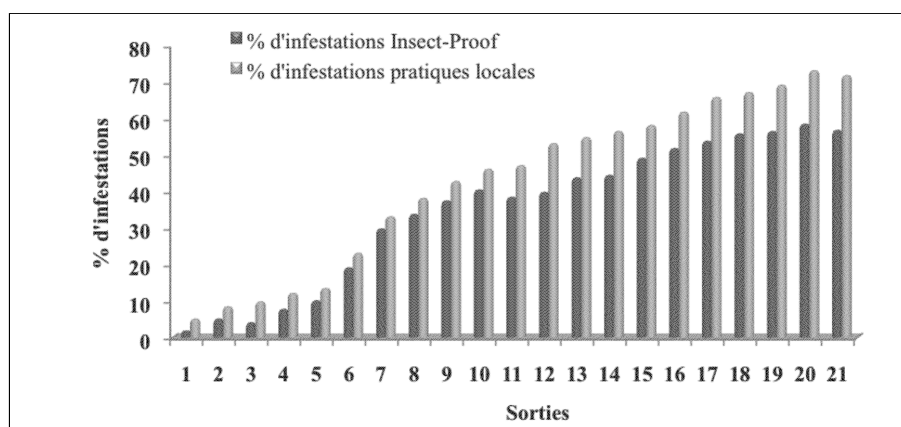
Afin de suivre l'évolution du cycle biologique de *T. absoluta*, de l'œuf à l'adulte, il est nécessaire de travailler dans des conditions où la température est fixe ( $20^\circ\text{C}$  ou  $26^\circ\text{C}$ ) dans une étuve. L'humidité relative, assurée par un humidificateur, est de 100 %.

Dans ces conditions, 10 adultes de *T. absoluta* pris au hasard sont introduits dans une cage. Ces papillons sont issus de chenilles collectées sur des feuilles de tomate, prélevées dans la station d'étude de Fouka. Une fois pondus, les œufs sont laissés en place. Le développement des chenilles après l'éclosion se fait jusqu'au stade larvaire L4. Le nombre total de chenilles prélevées est de 40. Celles-ci sont ensuite disposées sur des feuilles à l'étuve.

## **Résultats**

### **Résultats des taux d'infestation de la tomate par des populations de *T. absoluta* dans des serres d'étude**

Les résultats du taux d'infestation atteint par la population larvaire infestant les feuilles, estimé sur 300 feuilles prélevées aléatoirement dans des serres d'étude (serre protégée par Insect-Proof et serre à pratiques locales), durant six mois (de décembre 2011 à mai 2012) sont portés dans la figure 1.



**Figure 1**

Comparison entre les infestations dans la serre Insect-Proof et dans celle à pratiques locales à Fouka.

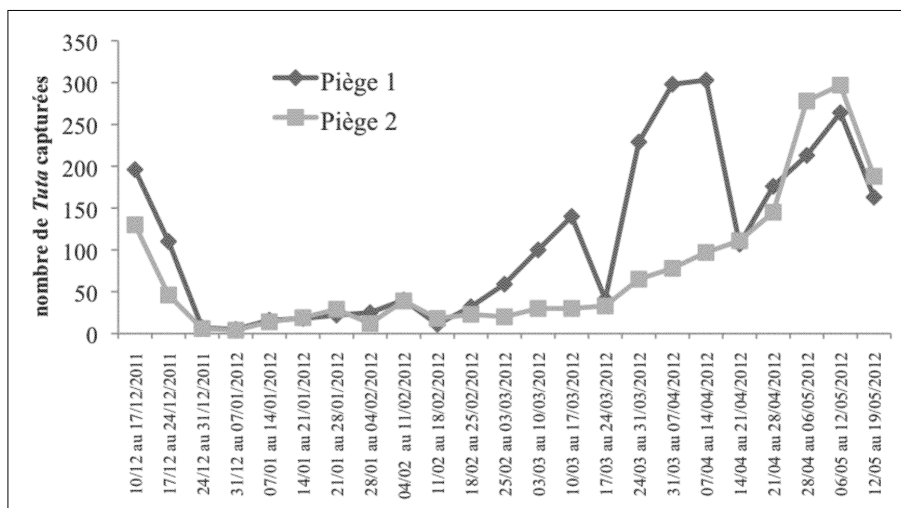
*Comparison between infestations in the Insect-Proof greenhouse and those of traditional greenhouses in Fouka.*

### Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

La valeur de l'infestation la plus élevée est égale à 71,7 % et a été enregistrée dans la serre à pratiques locales, contre seulement 56,7 % dans la serre Insect-Proof, montrant l'efficacité du filet. Il existe une différence très hautement significative entre le taux d'infestation dans la serre munie d'Insect-Proof et celui de la serre à pratiques locales ( $F = 79,32$  ;  $ddl = 10$  ;  $p < 0,0001$ ).

#### Détermination du zéro de développement de *Tuta absoluta*

Dans le but de connaître le zéro de développement de *Tuta absoluta* le cycle biologique de cette espèce est suivi sur des lots placés à deux températures 20°C et 26°C. Le calcul du zéro de développement a donné une valeur  $Z_0 = 9,2^\circ\text{C}$ . À partir de cette valeur, il est possible de calculer la somme des degrés utiles nécessaires pour boucler le cycle biologique de l'espèce :  $s1 = (N_t - Z_0) \times t = 302,4^\circ\text{C} \cdot \text{J}$ , et ainsi de prévoir le nombre de générations potentielles dans une station donnée. Au cours de la période expérimentale, pour chaque mois, les degrés utiles sont obtenus en soustrayant de la température moyenne le zéro de développement et en multipliant par le nombre de jours de ce mois. Il est tenu compte de l'ensemble des mois nécessaires à la culture de la tomate pour faire la somme totale des degrés utiles (ST). Il suffit alors de faire le rapport ST à s1 pour obtenir le nombre de générations potentielles de *Tuta absoluta*. En plein champ, dans les conditions thermiques naturelles, entre le 12 décembre et le 12 mai d'une année moyenne de la décennie 2003-2012 (station météo. Sidi Fredj: 36° 46' N., 2° 51' E.), la somme des degrés utiles est de 965,75°C·J. De ce fait, le nombre potentiel de générations dans la nature au cours de



**Figure 2**

Captures de *Tuta absoluta* par les pièges Delta dans la serre à pratiques locales (Piège 1 : piège placé à l'entrée de la serre, Piège 2 : piège placé au centre de la serre).

*Captures of Tuta absoluta by Delta traps in traditional greenhouses.*

*Piège 1 = trap placed at entrance of greenhouse; piège 2 = trap paced in middle of greenhouse.*

### *Tuta absoluta* piégée en serre et au champ (phéromones)

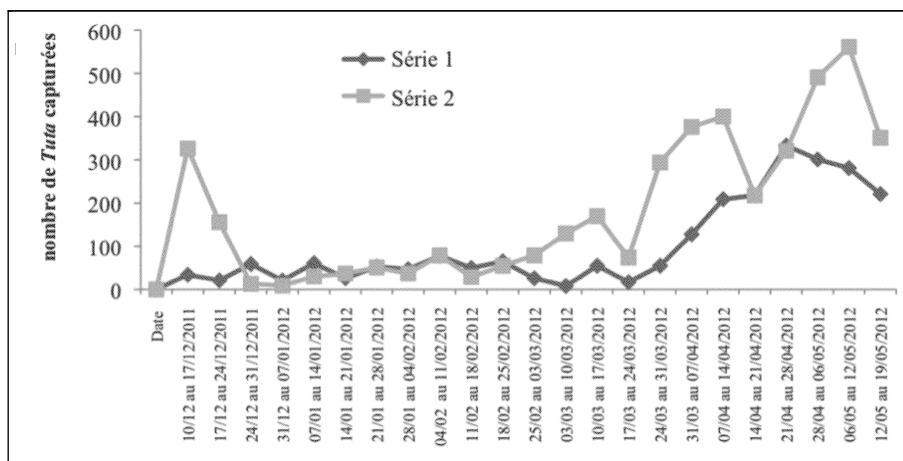
cette période est de 3. Il est à remarquer que 5 générations sont notées à l'entrée de la serre à pratiques locales et 7 générations au milieu de la serre à Insect-Proof. Ces différences sont dues aux températures, qui sont plus élevées sous abri plastique.

### Comparaison des résultats des méthodes de lutte contre *Tuta absoluta* par différents types de pièges

Captures de *Tuta absoluta* dans les pièges Delta dans la serre munie d'Insect-Proof et dans celle à pratiques locales

Les résultats comparés des nombres de papillons capturés dans le piège Delta dans les deux types de dispositifs (serre munie de filet Insect-Proof et serre sans filet ou à pratiques locales) à Fouka marine, durant six mois de décembre 2011 à mai 2012 sont reportés dans les figures 2, 3 et 4.

Les captures par les pièges Delta placés à l'entrée de la serre munie d'un filet Insect-Proof montrent l'existence de 7 générations pendant la période allant du 10 décembre 2011 au 12 mai 2012. La première génération est enregistrée du 17 au 31 décembre 2011, et la septième du 14 au 28 avril 2012. Une huitième génération potentielle est à signaler. Dans le piège Delta placé au centre de la serre, 7 générations sont observées, qui coïncident avec les générations capturées dans le piège placé à l'entrée de la serre. Ce nombre très élevé de générations peut être dû à la présence de l'Insect-Proof, qui augmente la température et l'humidité à l'intérieur de la serre, ce qui raccourcit d'autant la durée du développement de l'œuf à l'imago de la mineuse de la tomate.



**Figure 3**

Comparaison des captures de *Tuta absoluta* dans la serre Insect-Proof (série 1) et de celles dans la serre à pratiques locales (série 2).

Comparison of captures of *Tuta absoluta* in Insect-Proof greenhouse (black line) with those in traditional greenhouses (grey line).

### Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

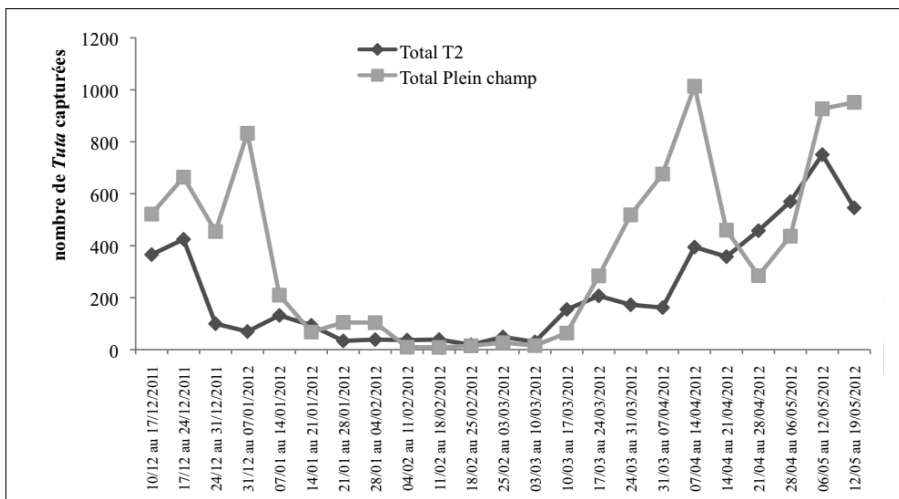
Les captures par les pièges Delta placés à l'entrée de la serre à pratiques locales montrent l'existence de 5 générations pendant la période allant du 10 décembre 2011 au 12 mai 2012. La première génération est enregistrée du 24 décembre 2011 au 11 février 2012 et la cinquième du 14 avril 2012 au 19 mai 2012. Une sixième génération potentielle est à mentionner au début de l'expérimentation.

Le nombre d'adultes de *Tuta absoluta* capturés par les pièges Delta placés dans la serre à pratiques locales est plus important que celui trouvé dans la serre munie d'Insect Proof. Les valeurs les plus élevées sont notées du 6 mai au 12 mai 2012 avec 561 individus. Par contre, dans la serre munie de filet Insect-Proof, le nombre maximum est de 333 individus capturés durant la période allant du 21 avril au 28 avril 2012. Ces résultats sont expliqués du fait que le filet Insect-Proof ne permet pas l'entrée de nouveaux adultes dans la serre, tout en gardant les individus existant à l'intérieur au préalable. De même, le nombre très élevé des captures dans la serre à pratiques locales peut s'expliquer par leur attraction par la phéromone à partir des serres et des champs voisins.

Il existe une différence très hautement significative entre les captures réalisées par la méthode Insect-Proof et celle des pratiques locales ( $F = 14,72$  ;  $ddl = 11$  ;  $p < 0,0001$ ).

#### Captures de *Tuta absoluta* par les pièges Delta dans la serre à pratiques locales et en plein champ

La comparaison entre les nombres de papillons capturés d'une part dans le piège Delta placé dans la serre à pratiques locales et ceux interceptés dans le même



**Figure 4**

Captures de *Tuta absoluta* dans la serre témoin 2 (T2) et en plein champ.  
 Captures of *Tuta absoluta* in the control greenhouse 2 (black line) and in the open field (grey line).



### ***Tuta absoluta* piégée en serre et au champ (phéromones)**

type de piège en plein champ à Fouka marine durant six mois de décembre 2011 à mai 2012 donne les résultats mentionnés la figure 4.

La comparaison du nombre des papillons capturés par le piège Delta entre la serre à pratiques locales et en plein champ à Fouka marine montre des valeurs très différentes puisque 8.658 mâles sont capturés en plein champ contre seulement 5.209 individus sous serre. Le maximum est enregistré en plein champ du 7 avril au 14 avril 2012 avec 1.014 individus. À la même période, seulement 349 individus sont capturés sous serre.

L'analyse de la variance montre qu'il existe une différence très hautement significative entre les captures réalisées dans la serre à pratiques locales et celles faites en plein champ ( $F = 14,72$  ;  $ddl = 11$  ;  $p < 0,0001$ ).

### **Discussion**

La comparaison entre les taux d'infestations de la serre munie d'Insect-Proof (56,7 %) et celle des pratiques locales (71,7 %) montre l'efficacité de ce filet contre les attaques de *Tuta absoluta*. Les présents résultats se rapprochent de ceux de FILHO et al. (2000), qui mentionnent au Brésil des pourcentages d'infestations compris entre 3,5 et 45 % pour les feuilles et entre 8 % et 32 % pour les tomates sous serre. De même les valeurs obtenues dans la présente étude sont proches de celles notées par ABABSIA (2011), qui enregistre des taux compris entre 15 % et 32 % dans la serre munie d'un filet Insect-Proof.

Le zéro de développement de *Tuta absoluta* (9,2°C) est comparable à celui déterminé par MAHDI (2011) (9,8°C). Il est proche de celui avancé par DESNEUX et al. (2010) qui mentionnent une valeur de  $8,1 \pm 0,2$ °C. ESTAY (2000) donne comme zéro de développement 7°C pour l'embryogenèse, 7,6°C pour le développement larvaire et 9,1°C pour le stade nymphal.

L'effectif des papillons de *Tuta absoluta* capturés dans les pièges Delta mis en place dans la serre à pratiques locales est plus élevé que celui compté dans celle munie d'Insect-Proof. En effet, 8.658 mâles sont piégés en plein champ contre seulement 5.209 individus dans la serre ouverte, le maximum étant noté au cours de seconde semaine d'avril. Selon SALAS (2007), par rapport aux captures des papillons grâce aux pièges à phéromones Delta, en 2001 plus de 1.041 mâles sont capturés par les pièges à raison de  $9,78 \pm 1,02$  individus par jour et par piège. En 2002, 4.667 individus ont été capturés, soit une moyenne de  $8,33 \pm 0,87$  mâles par jour et par piège. Durant l'année 2003, cet auteur a capturé dans les pièges à phéromone à glu 1.596 mâles, soit une moyenne de  $4,28 \pm 1,12$  individus par jour et par piège. FILHO et al. (2000) rapportent que les captures de mâles de *T. absoluta* par les pièges à phéromones durant les stades végétatifs de la tomate sont élevées, atteignant  $233,3 \pm 57,1$  mâles par jour. Les captures durant les stades de reproduction sont plus faibles, avec  $68,3 \pm 19,3$  mâles par jour. Selon LACORDAIRE & FEUVRIER (2010), le nombre de papillons pris dans les pièges Delta augmente au cours de la

### Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

saison. En effet, à Saint-Martin, le nombre de papillons piégés va de 50 mâles par semaine durant la première semaine à 210 mâles par semaine à la vingt-septième semaine. En revanche dans le bassin d'Avignon, le piégeage est moins important : il n'est que de 4 captures par semaine et de 17 mâles durant la vingt-septième semaine.

### Conclusion

Il ressort de cette étude que le nombre de générations de *Tuta absoluta* est plus élevé dans la serre protégée qu'à l'entrée de la serre à pratiques locales (non protégée) où les conditions thermiques sont plus basses et proches de celles des champs voisins.

À l'avenir, il serait intéressant de prendre en considération ces résultats et d'étudier le développement biologique d'un prédateur, *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera, Miridae), à différentes températures pour déterminer son zéro de développement et d'utiliser ces données pour de futurs lâchers, en réalisant des lâchers précoces avec de faibles doses (lâchers préventifs) au moment de repiquage ou en pépinière, afin d'avoir de bons résultats et de préserver les populations autochtones de *N. tenuis* en réduisant l'utilisation abusive de pesticides.

### Remerciements

Nous tenons à remercier Monsieur René LAFONT pour ses inestimables corrections pour la mise en forme finale de ce manuscrit.

### RÉFÉRENCES

- ABABSIA, A. (2012).- *Gestion phytosanitaire en mode P.B.J. d'une culture de tomate sous serre : cas de Tuta absoluta (Meyrick, 1917)*. Thèse Magister, École nati. sup. agro., El Harrach, 121 p.
- DESNEUX, N., WAJNBERG, E., WYCKHUYS, K.A.G., BURGIO, G., ARPAIA, S., NARVAEZ-VASQUEZ, C.A., LEZ-CABRERA, J.G., RUESCAS, D.C., TABONE, E. FRANDON, J., PIZZOL, J., PONCET, C., CABELLO, T. & URBANEJA, A. (2010).- Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *J. Pest. Sci.*, **83**, 197-215.
- ESTAY, P. (2000).- Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) informativo, la platina. *Inst. investigacion agro pecuria, centro regio. investig.*, la Platina, 1-4.
- FILHO, M.M., VILELA, E.F., ATTYGALLE, A.B., MEINWALD, J., SVATOS, A. & JHAM, G.N. (2000).- Field trapping of tomato moth, *Tuta absoluta* with pheromone traps. *J. Chem. Ecol.*, **26**, 875-881.
- GUENAOUI, Y. (2008).- Nouveau ravageur de la tomate en Algérie. Première observation de *Tuta absoluta*, mineuse de la tomate, invasive dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. *Phytoma-défense des végétaux*, **617**, 18-19.
- KESTALI, T. (2011).- *Contribution à l'étude de la production et protection intégrée de la tomate maraîchère (Lycopersicum esculatum Mill) sous abris - lutte intégrée contre la mineuse de la tomate (Tuta absoluta, Meyrick)*. Thèse Magister, Univ. Blida, 157 p.

***Tuta absoluta* piégée en serre et au champ (phéromones)**

- LACORDAIRE, A.I. & FEUVRIER, E. (2010).- *Tuta absoluta* : suivi de 16 exploitations de production de tomate pour savoir où et comment chercher pour trouver *Tuta* tôt et tester un prédateur. *Phytoma, défense des végétaux*, **632**, 40-44.
- MAHDI, K., DAOUDI-HACINI, S., SAHARAOUI, S., ABABSIA, A., AOUMER, F., IMAGHAZEN, F. & DOUMANDJI, S. (2010).- Détermination du zéro de développement de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). *Journées nati. Zool. agri. for., 19-21 avril 2010*, Dépt. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 103.
- PESSON, P. (1958).- *Le monde des insectes*. Éd. Horizons de France, Paris, 206 p.
- SALAS, J. (2007).- Presence of *Phthorimae operculella* and *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) captured in pheromones traps in tomato planting at Quibor, Venezuela. *Bioagro.*, **19**, 143-147.

(reçu le 25/11/2012 ; accepté le 25/10/2013)