

EFFET DE SPIROTETRAMATE SUR L'ÉVOLUTION DES LARVES ET DES ADULTES DE *Parlatoria blanchardi* DU PALMIER DATTIER EN ALGERIE

EFFECT OF SPIROTETRAMAT ON THE EVOLUTION OF LARVAE AND ADULTS OF *Parlatoria blanchardi* OF THE DATE PALM IN ALGERIA

D. BELKHIRI⁽¹⁾, M. BICHE⁽²⁾, M.S. MEHAOUA⁽¹⁾

⁽¹⁾Laboratoire Génétique, Biotechnologie et Valorisation de Bio-ressources, Université de Biskra-Algérie.

⁽²⁾Laboratoire de Zoologie, ENSA, El'Harrach, 16200 Alger-Algérie.

beldal@yahoo.fr

RESUME

Notre travail consiste à tester la toxicité d'un régulateur de croissance des insectes (IGR); le Spirotetramate sur l'évolution de la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*) du palmier dattier durant une année. La pulvérisation de Spirotetramate a été effectuée par trois doses différentes ($D_1= 450\text{ppm}$, $D_2= 900\text{ppm}$ et $D_3= 1800\text{ppm}$). L'évaluation de ce produit a été réalisée grâce au comptage des individus vivants (larves et adultes) des palmiers traités et témoins. La mortalité corrigée a révélé une forte mortalité; chez les larves égale à 84,78 %, 88,00 % et 89,67 % et chez les adultes égale à 54,20 %, 60,90% et 63,96% pour les 3 doses respectivement, et cette diminution s'échelonne jusqu'à la fin de notre expérimentation. Les analyses statistiques ont montrées une différence significative entre les palmiers témoins et les palmiers traités avec $P=0,0001$ et $P=0,0008$ pour respectivement les larves et les adultes.

MOTS CLES: Algérie, Spirotetramate, *Parlatoria blanchardi*, palmier dattier, IGR.

ABSTRACT

Our work consist to test the toxicity of an insect growth regulator (IGR); Spirotetramat on the evolution of white scale of the date palm (*Parlatoria blanchardi*) in one year. Spirotetramat spraying was carried out by three different doses ($D_1 = 450 \text{ ppm}$, $D_2 = 900 \text{ ppm}$ and $D_3 = 1800 \text{ ppm}$). The evaluation of this was achieved by counting living individuals (larvae and adults) treated and control palms. The corrected mortality revealed high mortality; in equal larvae to 84.78 %, 88.00 % and 89.67 % and among adults equal to 54.20 %, 60.90% and 63.96% for 3 doses, respectively, and this decrease until the end of our experiment. Statistical analysis showed a significant difference between the control and treated palm trees with a probability of 0.0001 and 0.0008 for the larvae and adults respectively.

KEYWORDS: Algeria, Spirotetramat, *Parlatoria blanchardi*, date palm, IGR.

1 INTRODUCTION

Le patrimoine algérien a atteint à ce jour les 18.201.640 palmiers dont 13.791.910 constituent le potentiel productif, avec une production moyenne annuelle qui dépasse les 789.357 tonnes de dattes dont 50% est représentée par la variété Deglet Nour. La palmeraie de la wilaya de Biskra s'étend sur 42040 ha, constituée de 4213332 palmiers soit 23,15 % du patrimoine phœnicicole national, assurant la production de 2917184 qx et le potentiel productif de la wilaya est composé de 3537605 palmiers soit 83,96 % du total (Anonyme, 2012).

Mais malgré cette évolution, le secteur reste confronté à un certain nombre de contraintes dont la cochenille blanche du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi*) est parmi les

ravageurs les plus redoutables de la palmeraie algérienne. Selon Mehaoua (2006), la variété Deglet Nour qui présente une grande valeur économique est la plus sensible aux attaques de la cochenille. Cette diaspine colonise toutes les parties du palmier, elle s'installe sur les folioles, le rachis, la hampe florale et même sur les fruits (Munier, 1973 et Peyron, 2000). Selon Saber et al (2012), les folioles infestées par *P.blanchardi* perdent près de 32,4% et de 33% pour respectivement la chlorophylle (a) et (b).

La lutte contre ce ravageur s'avère très difficile à l'aide des pesticides classiques qui agissent par contact à cause du bouclier protecteur de cette diaspine et son régime alimentaire (piqueur-suceur). A cet effet notre travail consiste à étudier la toxicité du Spirotetramate ; insecticide systémique et régulateur de croissance des insectes (IGR),

qui inhibe la biosynthèse des lipides chez les insectes (Nauen et al., 2008).

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Site d'étude

Notre palmeraie d'étude est située dans la station expérimentale de l'ITDAS (Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne) dans la commune d'El Hadjeb à 7 km du chef-lieu de la wilaya de Biskra (34°48'Nord et 5°39'Est).

2.2 Application foliaire du Spirotetramate

L'étude de l'effet de Spirotetramate sur l'évolution des larves et des adultes a été réalisée par l'application foliaire de trois doses: D₁= 450 ppm, D₂= 900ppm et D₃= 1800ppm. La pulvérisation foliaire a été appliquée le 02 février. Belkhiri (2010), montre que l'application du traitement contre la cochenille blanche est pratiquée au mois de février pendant la fin de l'hivernation et avant le début de la ponte printanière qui est numériquement la plus importante. Selon Muneer et al (2014), la pulvérisation foliaire est la méthode la plus efficace par rapport à la méthode d'injection dans le sol avec l'eau d'irrigation. D'après Belien et al (2013), une seule application de Spirotetramate est suffisante pour donner des bons résultats.

2.3 Etude de la mortalité des larves et des adultes

Durant une année, nous procédons à un échantillonnage aléatoire et périodique (Vasseur & Schvester 1957 in Biche, 1987). À l'aide d'un sécateur, on prélève chaque semaine quatre folioles dans les quatre orientations (nord, sud, est et ouest) de la couronne extérieure qui est la plus infestée (Iperti, 1987). Chaque foliole est placée dans un sachet en papier Kraft sur lesquelles sont mentionnées le numéro du palmier et l'orientation de la palme. Au laboratoire on compte les larves et les adultes vivants à la loupe binoculaire à un grossissement x40. Sur chaque foliole, le comptage s'effectue sur une surface d'un cm² par foliole (Madkouri, 1973). La lecture est réalisée sur la face supérieure de la foliole qui est la plus infestée par rapport à la face inférieure (Bakry et al., 2015 ; Saighi et al., 2015).

2.4 Analyse statistique

Les données font l'objet d'une analyse de la variance (ANOVA) à un seul critère de classification. Les calculs ont été réalisés à l'aide du programme StatView. La mortalité est corrigée par la formule d'Henderson et Tilton (1955):

$$\text{Mortalité corrigée (\%)} = \left(1 - \frac{\text{N dans Co avant traitement} * \text{N dans T après traitement}}{\text{N dans Co après traitement} * \text{N dans T avant le traitement}} \right) \times 100$$

Où: N=Nombre d'individu vivant, Co = Témoin, T= traitée.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Effet du Spirotetramate sur les larves

Les résultats de comptage des larves vivantes effectués pendant notre expérimentation sont représentés dans la figure 01. En effet, après seulement 15 jours de traitement, nous remarquons que le Spirotetramate à une toxicité remarquable sur les larves du *Parlatoria blanchardi* et la diminution des larves s'étale jusqu'à la fin du mois de décembre. Ceci peut être expliqué par le fait que le Spirotetramate inhibe l'acétyl-Coenzyme A carboxylase, une enzyme clé de la biosynthèse des lipides qui intervient dans la mue (Anonyme, 2008).

Ainsi, le produit interfère avec la lipogenèse des larves de la cochenille en empêchant la biosynthèse de leurs acides gras et de leurs dérivés biologique qui intervient dans la mue des larves (Bruck et al., 2009 ; Zhu et al., 2013). Emanuel et Hubner (2008), montrent aussi que le Spirotetramate est particulièrement active sur les stades immatures des insectes suceurs juste après leur mue, les nymphes apparaissent immobile, et bientôt après, ils se dessèchent complètement. En outre, Kuhnhold et al (2008), signalons qu'après l'ingestion de la molécule active du Spirotetramate par les stades mineurs de la cochenille, leur mue est stoppée grâce au blocage de leur biosynthèse des lipides. Concernant la rémanence du produit, Agagna (2009), a trouvé que la pulvérisation du Spirotetramate sur la cochenille virgule des agrumes (*Lepidosaphes beckii*) a permis un abaissement remarquable, qui s'échelonne jusqu'à 140 jours après traitement.

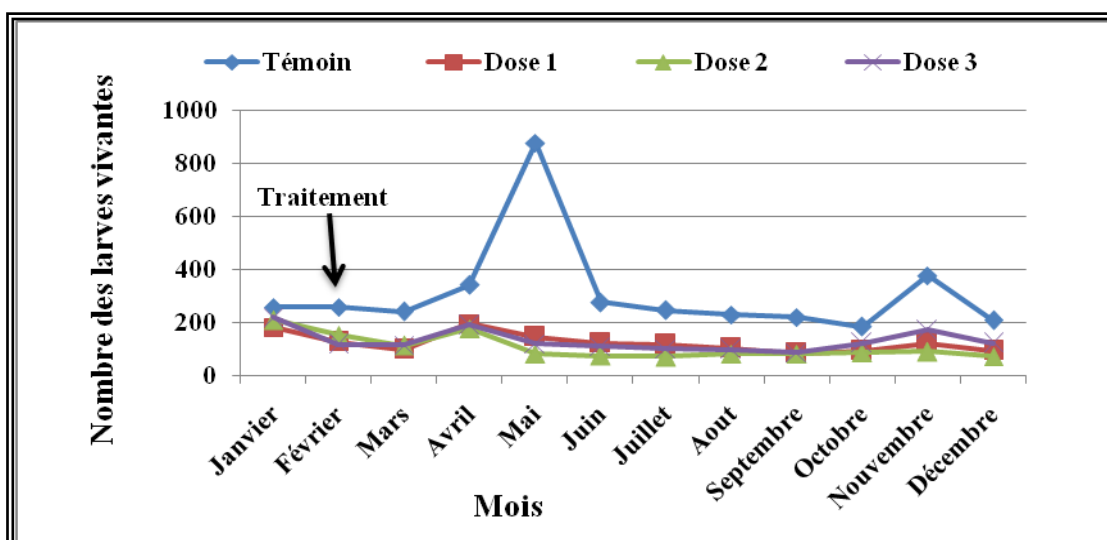


Figure 01: Evolution des larves vivantes dans les palmiers témoins et traités durant une année

La mortalité corrigée la plus élevée a été enregistrée au mois de mai; exactement 90 jours après traitement avec 84,78 %, 88,00 % et 89,67 % pour respectivement la dose de 450 ppm, la dose de 900 ppm et la dose de 1800 ppm. Sur les agrumes le Spirotetramate a pu diminuer les stades larvaires de *Lepidosaphes beckii* plus de 50 % et cette diminution s'échelonne jusqu'à 140 jours (Biche et al., 2010). Aussi, Jaworska et al (2012), montrent que le même produit réduit les larves de *Cacopsyllapyri* à partir de 58,3% jusqu'à 91,4% après 7 jours seulement. Selon Qureshi et al (2014), la pulvérisation foliaire de Spirotetramate réduit plus de 90% des larves de *Diaphorinacitri* à partir du 17^{ème} jours jusqu'à 24 jours après le traitement.

Tableau 01 : Résultats des analyses statistiques et le classement des moyennes du nombre des larves vivantes.

	Moyennes	Ecar-type	Probabilité
Témoin	2429,250 a	254,810	0,0001
450 ppm	1302,000 b	44,967	
900 ppm	1269,000 b	102,132	
1800 ppm	1175,400 b	92,305	

Les résultats de l'analyse statistique notés dans le tableau 01, révèlent une différence significative entre les palmiers témoins qui représentent le groupe (a) et les palmiers traités qui représentent le groupe (b) avec $P=0,0001$. Aussi Smiley et al (2011), montrent qu'une seule application foliaire de Spirotetramate provoque une mortalité significative sur *Heterodera avenae* nématode des racines du blé.

3.2 Effet du Spirotetramate sur les adultes

Dès le 45^{ème} jour après la pulvérisation du Spirotetramate, les effectifs des adultes de *Parlatoria blanchardi* diminuent considérablement sur les palmiers traités jusqu'aux mois de décembre (Fig. 02). D'après Elizondo Silva et Murguido Morales (2010), le Spirotetramate réduit le nombre des adultes ailés des pucerons après le 10^{ème} jour de traitement. La diminution des effectifs des adultes enregistrée dans notre expérimentation est probablement due à la mortalité des larves qui sont incapables de passer au stade suivant. L'action du Spirotetramate est beaucoup plus prononcée sur les larves que sur les adultes (Emanuel et Hubner, 2008).

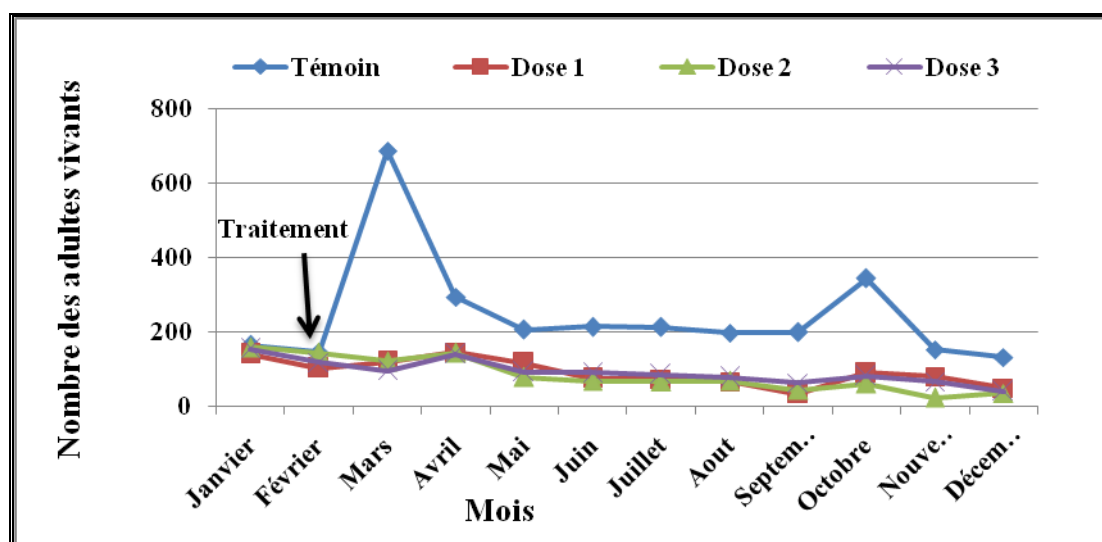


Figure 02: Evolution des adultes vivants dans les palmiers témoins et traités durant une année

Après 90 jours de traitement, ont marqué le pic de la mortalité corrigée calculée par la formule de Henderson et Tilton, donc pour les 3 doses (450 ppm, 900 ppm et 1800 ppm) la mortalité corrigée est égale à 54,20 %, 60,90% et 63,96% respectivement. Selon Bell et al (2008), les excellents réductions par le Spirotetramate contre *Quadraspidiotus perniciosus* de la pomme est plus de 80% et a été enregistré après 77 à 176 jours de traitement. Aussi, Qureshi et al (2014), montrent que le Spirotetramate réduit le nombre des adultes des psyllids (*Diaphorina citri*) près de 100% à partir de 24 jusqu'à 57 jours après le traitement. Korzeniowski et Solarska (2013), trouvent qu'après 14 jours de traitement par le Spirotetramate contre *Phorodon humuli*, la mortalité corrigée est égale à 99,9%. Par contre, Biche et al (2010), montre que le Spirotetramate réduit seulement 36% le nombre des adultes de *Lepidosaphes beckii* sur agrumes par rapport à la population totale durant 140 jours.

Tableau 02 : Résultats des analyses statistiques et le classement des moyennes du nombre des adultes vivants

	Moyennes	Ecar-type	Probabilité
Témoin	1730,250 a	347,615	0,0008
450 ppm	1050,000 b	125,571	
900 ppm	1119,000 b	33,407	
1800 pm	976,200 b	165,566	

Les résultats statistiques montrent que l'utilisation de 3 doses différentes de Spirotetramate présente une différence significative avec $P=0,0008$ (Tab.02) entre le nombre des adultes vivants sur les palmiers témoins (le groupe homogène a) et les palmiers traités (le groupe homogène b). Aussi, Belkhiri (2010), a montré que le Spirotetramate provoque une toxicité très significative sur les adultes de la cochenille blanche du palmier dattier.

4 CONCLUSION

Le traitement contre la cochenille blanche du palmier dattier par le Spirotetramate nous a permis de faire les constatations suivantes: L'activité du Spirotetramate se déclenche dès le 15^{ème} et le 45^{ème} jour après son application pour respectivement les larves et les adultes, où il réduit de façon drastique le niveau des populations de la cochenille. Cette toxicité s'est maintenue inchangée d'environ 90 jours après traitement. Le Spirotetramate agit de la même manière, quelque soit la dose utilisés et provoque des mortalités substantielles sur les larves et sur les adultes, dont l'influence de produit sur le nombre des larves provoque une réduction très marquée sur l'évolution de la population en générale. Donc, le Spirotetramate offre des possibilités économiques réelles pour son application sur le terrain notamment en palmeraie, il peut être utilisé dans un programme de lutte intégrée contre la cochenille blanche.

REFERENCES

- [1] Agagna Y., 2009- Effet du Spirotetramat sur une population de *Lepidosaphesbeckii* (Homoptera, Diaspididae) dans un verger d'agrumes à Rouïba. Eco. Nat. Sup. Agro. El-Harrach, 73 p.
- [2] Anonyme., 2008- Projet de décision d'homologation, Spirotetramate. Ed. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Canada, 129 p.
- [3] Anonyme., 2012- Statistique agricole. Superficies et productions. Série A, 17p.
- [4] Bakry M.M.S., Salman A.M.A et Moussa S.F.M., 2015- Factors affecting distribution patterns of the white date palm scale insect, *Parlatoria blanchardii*(Targiono-Tozzetti), on date palm trees at Esna district, Luxor governorate, Egypt. AshEse Journal of Agricultural Science. Vol, 1(2), Pp 6-13.
- [5] Belien T., Bangels E., etPeusens G., 2013- Integrated control of psyllids. New perspectives in Phytoplasma Disease Management. COST action FAO807 workshop, Barcelona, Pp 32-37.

- [6] Belkhiri D., 2010- Effet d'un nouveau insecticide systémique (Spirotetramate) sur l'ovogénèse de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Hom., Diaspididae) dans la région de Biskra. Mém. Magister. Université de Biskra, 55 p.
- [7] Bell J., Krueger S., et Steffens R., 2008- Development of Movento™ for sucking pest control on annual and perennial crops in the United States. Bayer CropScience Journal; 61, Pp 307-312.
- [8] Biche M., 1987- Bioécologie de *Parlatoria oleae* Colvée (Hom. Diaspididae). Ravageur de l'olivier, *Olea europaea* L., dans la région de Cap-Djinet (Algérie) et étude biologique de son parasite externe *Aphytis maculicornis* Masi (Hym. Aphelinidae). Diplôme universitaire de recherche. Université de Nice, 115p.
- [9] Biche M., Siafa A., Adda R., et Agagna Y., 2010- Evaluation of Spirotetramat (insecticide) on scale insects on citrus in Algeria. Integrated Control in Citrus Fruit Crops. IOBC/WPRS Working Group. Morocco, p 40.
- [10] Bruck E., Elbert A., Fischer R., Krueger S., Kuhnhold J., Klueken A.M., Nauen R., Niebes J.F., Reckmann U., Schnorbach H.J., Steffens R., et Waetermeulen X., 2009- Movento® an innovative ambimobile insecticide for sucking insect pest control in agriculture: biological profile and field performance. Journal Crop Protection. Vol. 28 n°10, Pp 838-844.
- [11] Elizondo Silva I.A et Murguido Morales C.A., 2010- Spirotetramate, nouvel insecticide pour contrôler les insectes suceurs de la pomme de terre. Phytosanitaires. Vol 14 n° 4. Havane, Pp 229-234.
- [12] Emanuel S., et Hubner K., 2008- A new insecticide from Bayer CropScience is particularly adept at moving through plants. Magazine. Report the next generation of servants. Ed. Bayer report. Allemande, 51 p.
- [13] Henderson C.F., et Tilton E.W., 1955- Tests avec des acaricides contre les acaricides de blé front, J. Econ. Entomol. 48:157-161.
- [14] Ipert G., 1987- Compte rendu de mission. Intensification de la protection des cultures pour lutter contre les insectes ravageurs du palmier dattier. Projet FAO : ALG/81/010, 13 p.
- [15] Jaworska K., Olszak R.W., Labanowska B.H., et Korzeniowski M., 2012- Efficacy of Spirotetramat in the control of pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.) on pear trees in Poland. Journal of Fruit and Ornamental Plant research. Vol. 20(2), Pp 91-106.
- [16] Korzeniowski M., et Solarska E., 2013- Movento- new insecticide for aphids control on hops. International Hop growers Convention, Poland, Pp 83-85.
- [17] Kuhnhold J., Klueken A.M., de Maeyer L., Van Waetermeulen X., Bruck E. et Elbert A., 2008- Movento, an innovative solution for sucking insect pest control in agriculture. Ed. Bayer CropScience Journal N° 61, Pp 279 - 306.
- [18] Madkouri M., 1973- Etude préliminaire sur la bioécologie de *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae) dans la vallée du Draa. Al-Awamia, 48, Pp 39-72.
- [19] Mehaoua M.S., 2006- Etude du niveau d'infestation par la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ, 1868 (Homoptera, Diaspididae) sur trois variétés de palmier dattier dans une palmeraie à Biskra. Mém. Magister. INA. El-Harrach, 173 p.
- [20] Muneer A., Faisal H., Amjad A., Muhammed F., Muhammad L., Muhammed S., et Abdul A., 2014- Date palm white scale (*Parlatoria blanchardi* T): a new threat to date industry in Pakistan. Journal of entomology and zoology studies; 2(6): Pp 49-52.
- [21] Munier P., 1973- Le palmier dattier. Ed. G-P. Maisonneuve et Larousse. Paris, 221 p.
- [22] Nauen R. Reckmann U. Thomzik J et Thielert W., 2008- Biological profile of Spirotetramat (Movento®) – a new two-way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. Ed. Bayer CropScience Journal 61/2. Allemande, Pp 245-278.
- [23] Peyron G., 2000- Cultiver le palmier dattier. France. 110p.
- [24] Qureshi J.A., Kostyk B.C., et Stansly P.A., 2014- Insecticidal suppression of Asian citrus psyllid *Diaphorinacitri* (Hemi: Liviidae) vector of Huanglongbing pathogens. Plos one, 22p.
- [25] Saber F.M.M., Ahmed M.A.S., et Mostafa M.B., 2012- The negative effects of *Parlatoria blanchardi* (Targ.), infestation on the morphology and chemical characters of certain varieties of date palm trees at Luxor governorate, Egypt. Egypt. J. Biology. Sci. Entomology, 5(1), Pp 169-181.
- [26] Saighi S., Doumandji S., et Belhamra M., 2015- Evaluation numérique des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* Targ. 1868 (Hemi. Diaspididae) en fonction de la position des femelles adultes sur les folioles du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans les palmeraies des Ziban (Biskra, Algérie). Courrier du savoir. N° 19, Pp 41-48.
- [27] Smiley R.W., Marshall J.M., et Yan G.P., 2011- Effect of Foliar Applied Spirotetramat on Reproduction of Heterodera avenae on Wheat Roots. American Society Phytopathologie. Vol 95 n°8, Pp 983-989.
- [28] Zhu Y., Liu X., Xu J., Dong F., Liang X., Li M., Duan L., Zheng Y., 2013- Simultaneous determination of Spirotetramat and its four metabolites in fruit and vegetables using a modified quick, easy, cheap, effective, rugged, and safe method and lipid chromatography/tandem mass spectrometry. Journal of Chromatography A, Pp 71-77.