



Palmier, efficacité curative du nématode

Steinernema carpocapsae contre le papillon palmivore *Paysandisia archon* : résultats d'essais conduits dans des jardins et espaces verts

Laurène Pérez*, Nicolas André**, Caroline Gutleben***, Julien Vendeville****, Anne-Isabelle Lacordaire*****, Anne Maury* et Éric Chapin*

Parmi les moyens de protéger les palmiers du papillon palmivore figure l'application de nématodes entomopathogènes, précisément du *Steinernema carpocapsae*. Des essais en conditions contrôlées ont montré que la méthode peut être curative c'est-à-dire qu'elle peut soigner des palmiers déjà atteints. Oui, mais en conditions réelles, jusqu'à combien de temps après l'infestation et jusqu'à quel degré d'envahissement sera-t-elle efficace ? Et dans quelles conditions d'application ? Voici les résultats d'essais menés « en ville » à partir du printemps 2009. Ils donnent des indications sur la façon d'utiliser efficacement ces nématodes.

(1) Le programme PAYSARCH (*PAYSandisia ARCHon*) est issu d'une collaboration entre les Fédérations régionales de défense contre les organismes nuisibles (FREDON) Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte-d'azur, Plante & Cité, et deux sociétés commerciales, Koppert et Biobest. Localement, d'autres partenaires sont intervenus : propriétaires de palmiers et applicateurs professionnels ainsi que les villes de Montpellier, Palavas les Flots, Balaruc-les-Bains et Sainte Maxime ; copropriétés de Port-Cogolin et des Jardins d'Ys ; entreprises Le Coq et La Sylvestre.

Le papillon palmivore *Paysandisia archon* constitue l'une des principales problématiques phytosanitaires des palmiers d'ornement en France. Ses chenilles vivent à l'intérieur des stipes, créant des dégâts qui peuvent entraîner la mort des palmiers. Plusieurs essais en conditions contrôlées ont mis en évidence l'efficacité des nématodes entomopathogènes contre les larves du *Paysandisia* (Soto Sanchez, 2007 ; André *et al.*, 2009 ; Ricci *et al.*, 2009 ; André et Chapin, 2010).

À titre d'exemple, ceux conduits dans le cadre de la DGAL/SDQP ont montré une efficacité curative du nématode *Steinernema carpocapsae* variant de 83 à 87 %. Donc des résultats satisfaisants... Mais *quid* des efficacités obtenues en conditions d'utilisation professionnelle ? Existe-t-il un facteur limitant l'efficacité curative des nématodes ?

Pour répondre à ces questions, des essais de valeur pratique ont été mis en place dans les régions de Provence-Alpes-Côtes-d'Azur et Languedoc-Roussillon dans le cadre du programme Paysarch⁽¹⁾.

Sujets d'étude choisis

Deux stratégies de lutte

Le papillon est actif de juin à septembre, des pontes s'échelonnant durant toute cette période. Deux stratégies ont été testées, traitements curatifs de printemps et d'automne. La première vise à détruire les larves hivernantes avant leur métamorphose afin de réduire la population d'adultes responsable des ré-infestations. La stratégie fin d'été-début d'automne a pour ob-

jectif d'éliminer les larves de tout âge (issues des pontes de la saison) avant l'hiver.

Pour chaque période, deux traitements espacés de 15 jours sont effectués avec une des deux spécialités commerciales (*Carpocapase-System* ou *Capsanem/Palmanem* ?).

Sur trois espèces de palmier

Trois espèces de palmiers ont été choisies du fait de leur forte représentativité dans la zone étudiée et de leur sensibilité particulière à *P. archon* : le palmier de Chine *Trachycarpus fortunei*, le palmier nain *Chamaerops humilis* et le palmier des Canaries *Phoenix canariensis*. L'étude a été effectuée sur 387 palmiers, certains traités et d'autres non, avec une majorité de *C. humilis*, un effectif significatif de *T. fortunei* et quelques *P. canariensis* à titre de test (Tableau 1). Tous présentaient au moins d'anciens symptômes de présence de *P. archon*.

Dans six sites expérimentaux

Six sites ont été sélectionnés dans les départements du Var et de l'Hérault en fonction de leur intérêt : présence du ravageur, diversité et représentativité des situations.

Ces sites montrent une grande hétérogénéité dans la disposition du végétal, les pratiques culturales, les conditions édapho-climatiques et le niveau d'infestation (Tableau 2). Ils représentent la diversité trouvée généralement en jardins et espaces verts.

Tableau 1 - Effectifs des palmiers traités et témoins.

	Traités	Témoins	Total
<i>Chamaerops humilis</i>	234	77	311
<i>Trachycarpus fortunei</i>	47	16	63
<i>Phoenix canariensis</i>	13	0	13
Total	293	93	387

* FREDON Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Antenne de Cuers. 224, rue des Découvertes, 83390 Cuers.

** FREDON Languedoc-Roussillon. 8, rue des Cigales, 34990 Juvignac.

*** Plante & Cité. 3, rue Fleming, 49066 Angers Cedex 1

**** Biobest France - 294, rue Roussanne, 84100 Orange.

***** Société Koppert France. 147, avenue des Banquets, 84300 Cavailon.

Réalisation de l'étude

Conditions très proches des pratiques professionnelles

Le traitement consiste à appliquer la bouillie sur la zone apicale et le premier mètre du stipe, à l'aide d'une lance. Initialement il est prévu d'appliquer en moyenne, de 1 l à 1,2 l de bouillie par palmier traité à l'exception des *P. canariensis* qui exigent un minimum de 5 l. La concentration de la bouillie est de 6 millions de nématodes au litre. Le(s) filtre(s) du matériel de traitement est (sont) retirés au moment de la préparation de la bouillie. L'application, encadrée par une équipe expérimentale, est assurée par le professionnel prestataire ou le gestionnaire du site afin que les conditions soient les plus proches possibles de pratiques professionnelles.

Le tableau 3 présente ces conditions d'application : le matériel utilisé est très hétérogène allant du plus simple au plus puissant, les plages horaires de traitement se situent en matinée ou

en soirée, 1/3 des applications respectent un écart de 10 % par rapport aux volumes fixés.

Des suivis réguliers

Des notations interviennent tout au long de l'expérimentation. À chaque notation, l'évolution

de l'état phytosanitaire des palmiers est mesurée par l'attribution d'une classe d'infestation. Six classes d'infestation sont définies (Tableau 4, page 16). Lors de l'observation, les amas frais de sciure ainsi que les exuvies sont retirés afin de pouvoir juger l'activité larvaire du ravageur

Tableau 2 - Caractéristiques des sites.

Site	Végétal	Disposition	Irrigation	Fertilisation	Typologie du site	Intensité d'attaque
Montpellier (34)	<i>T. fortunei</i> + <i>C. humilis</i>	Alignement	Oui et Non	Oui et non	Berges minéralisées et espaces verts	Faible
Palavas-les-Flots (34)	<i>C. humilis</i>	Massif arboré	Oui	Oui	Parking	Forte
Balaruc-les-Bains (34)	<i>T. fortunei</i> + <i>C. humilis</i>	Alignement	Oui	Oui	Espaces verts	Faible
Cogolin (83)	<i>T. fortunei</i> + <i>C. humilis</i>	Plantations individuelles	Oui et non	Non	Jardins privatifs	Faible
S ^e -Maxime (83)	<i>T. fortunei</i> + <i>C. humilis</i>	Massifs arborés	Oui et non	Non	Massifs arbustifs et arborés	Forte
Les Issambres (83)	<i>P. canariensis</i>	Alignement	Non	Non	Parking	Forte

Tableau 3 - Présentation des conditions d'application.

Site	Type de pulvérisateur	Spécialité commerciale	Date de traitements	Plage horaire des applications	Vol./stipe (l)	Respect des doses	Quantité de nématodes/stipe (M)
Montpellier (34)	Pression préalable, cuve de 5 l, buse fendue à jet plat	<i>Capsanem</i>	22/09/09	8 h 30-11 h	0.75	Non	4.47
		<i>Carpocapsae-System</i>	06/10/09	8 h 30-11 h	0.92	Oui	5.54
Palavas-les-Flots (34)	Pression préalable, cuve de 15 l, buse ronde à jet conique	<i>Capsanem</i>	23/09/09	8 h 30-10 h	0.83	Non	4.8
			09/10/09	9 h-10 h 30	0.77	Non	4.6
Balaruc-les-Bains (34)	Pression préalable, cuve de 15 l, buse ronde à jet conique	<i>Capsanem</i>	18/09/09	9 h-10 h 30	0.75	Non	4.5
			01/10/09	8 h 30-10 h	0.77	Non	4.64
Port Cogolin (83)	Pression entretenue, cuve de 300 l, buse ronde à jet conique	<i>Carpocapsae-System</i>	05/06/09	9 h-12 h	0.64	Non	3.85
			24/06/09	9 h-12 h	1.14	Oui	6.87
S ^e -Maxime (83)	Pression entretenue, cuve de 2 000 l et 400 l, buse ronde à jet conique	<i>Capsanem</i>	29/09/09	22 h-01 h	0.92	Non	5.55
			13/10/09	22 h-01 h	1.27	Oui	7.6
Les Jardins d'Ys (83)	Pression entretenue, cuve de 300 l, buse ronde à jet conique	<i>Capsanem</i>	30/09/09	17 h-20 h	5	Oui	30
			14/10/09	16 h-18 h	4.34	Non	26.03



CARPOCAPSAE - SYSTEM

Steinernema carpocapsae

L'insecticide biologique qui contrôle les ravageurs du palmier

Larves de papillon palmivore (*Paysandisia archon*)

Larves et adultes du Charançon rouge du palmier (*Rhynchophorus ferrugineus*)



Tableau 4 - Présentation des classes d'infestation par *Paysandisia archon* utilisées sur *C. humilis* et *T. fortunei*.

Classe	État de la plante	Symptômes
0	Aspect sain Signes de croissance	Aucun symptôme.
1	Aspect sain Signes de croissance	Absence de symptômes récents. Exuvies et agglomérats anciens.
2	État général d'aspect sain Signes de croissance	Symptômes récents discrets. Exuvies, sciure récentes.
3	Plante affaiblie. Signes de croissance Palmes juvéniles développées	Symptômes faciles à repérer. Nombreuses exuvies, sciure fraîche.
4	Plante très affaiblie	Symptômes fréquents, faciles à repérer. Nombreuses exuvies, sciure fraîche, début de dessèchement des palmes juvéniles, nanismes, déséquilibre de la frondaison.
5	Aucun signe de croissance	Symptômes évidents, sur tout le palmier. Nombreuses exuvies, sciure fraîche, dessèchement des palmes juvéniles, nanismes, déséquilibre de la frondaison, dégradation du stipe.
6	Palmier mort	

une amélioration de l'état sanitaire des palmiers ayant bénéficié du traitement. Sur le site de Balaruc-les-Bains (Hérault), on note une stabilisation pour les palmiers ayant bénéficié du traitement aux nématodes et une forte dégradation (30 %) pour le témoin. Sur le site de Montpellier (Hérault), il n'y a aucune différence entre la modalité traitée et la modalité témoin.

Par classe d'infestation initiale

L'ensemble des données des sites traités à l'automne a été regroupé afin de savoir comment ont évolué les palmiers appartenant à une même classe lors de la notation initiale (No). Ceci afin d'essayer de répondre à plusieurs questions :

- Les palmiers de classe 0 lors de la notation initiale le sont-ils restés ?
- Quelle a été l'évolution des symptômes des palmiers ?
- Existe-t-il un seuil de classe au dessus duquel il n'est plus intéressant d'effectuer un traitement ?

Pour les palmiers pas ou peu infestés (classes 0 et 1), les traitements ont permis une protection satisfaisante des stipes, comparativement au témoin. Les traitements des palmiers de classe 0 (stipes apparemment sains et sans symptômes), permettent une protection efficace de 97 % des stipes. 97,3 % des palmiers de classe 1 initialement ont conservé cette classe ou sont passés en classe 0.

Les traitements des palmiers initialement de classe 2 a permis de passer 83,4 % des stipes dans les classes 0 et 1, soit une amélioration globale de l'état phytosanitaire.

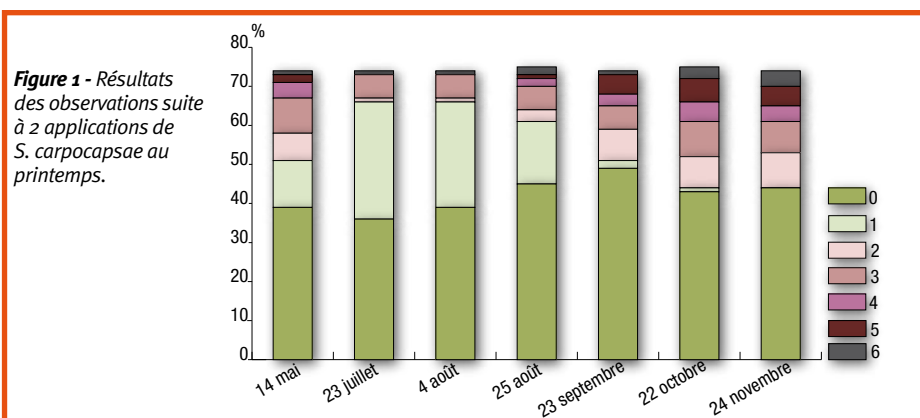
Pour les palmiers de classe initiale 3 ou 4, l'intérêt des traitements reste à confirmer au vu des résultats obtenus.

Conclusion

L'étude *in situ* a permis d'élaborer un protocole d'observation des palmiers soumis aux attaques de *P. archon*. Ce protocole est basé sur l'évaluation et l'appréciation de l'état sanitaire des palmiers. *A priori*, il semble bien adapté pour réaliser un suivi des populations de *P. archon* sur les deux espèces de palmiers *Chamaerops humilis* et *Trachycarpus fortunei*. Pour les autres espèces, tel que *Phoenix canariensis*, sa pertinence n'est pas encore démontrée et une adaptation sera nécessaire.

Les essais ont été menés sur des sites représentatifs de la diversité des zones non agricoles (alignements, espaces verts, jardins publics ou privés, etc.). Deux stratégies de lutte curative ont été testées avec des traitements de printemps et d'automne.

Concernant les traitements de printemps (juin), une stabilisation de l'état phytosanitaire des palmiers a été notée. Toutefois, ces applications n'ont pu empêcher la réinfestation estivale, l'absence de témoin ne permettant pas de confirmer cette observation.



lors de la notation suivante. Le nombre d'observations oscille entre 4 et 8 après la notation initiale. Elles ont eu lieu de mi-mai à fin novembre 2009 pour les traitements printaniers et de début septembre 2009 à mi-juin 2010 pour les traitements de fin d'été-début d'automne.

Les résultats

Stratégie de printemps

Le site de Port Cogolin présentait une infestation ponctuelle. 73 stipes ont été étudiés. Aucun témoin n'a été retenu sur ce site, du fait d'une demande expresse des propriétaires. Les résultats sont portés figure 1.

La notation initiale, le 14 mai, montre que 70 % des palmiers ne présentaient pas de symptômes récents de *P. archon* (classes 0 et 1), les 30 % restants étant de peu à fortement atteints. Les deux premières notations (23/07 et 04/08/09) après les traitements indiquent une augmentation de 20 % du nombre de palmiers sans symptôme récent. À ce stade, l'état sanitaire des palmiers s'est amélioré par rapport à situation de départ, ce qui est très positif.

À partir de la 4e notation (25/08/09), on note une baisse de 10 % du nombre de palmiers sans symptôme récent. Lors de la notation finale (22/10/09) environ 60 % de palmiers ne présentent aucun symptôme. La situation sanitaire s'est donc légèrement dégradée par

rapport à la situation initiale. L'absence de témoin ne permet pas de confirmer le bénéfice apporté par l'application de printemps.

Au vu des résultats obtenus, deux hypothèses peuvent être avancées :

- soit la spécialité a permis de tuer les larves présentes dans les stipes,
- soit l'émergence des papillons a entraîné une diminution du nombre de larves dans les stipes. Pour 2,7 % des stipes, l'hypothèse 2 est vérifiée (7 exuvies retrouvées sur 2 stipes de *Trachycarpus*) ; pour le reste de la population, soit 96,3 % des palmiers, l'hypothèse 1 est probable (aucune exuvie de retrouvée).













Ainsi, cette stratégie de printemps semble avoir permis une relative stabilisation. Mais il n'y a pas eu d'amélioration par rapport à la situation initiale, ce qui pourrait s'expliquer en partie par les contaminations estivales qui n'ont pas été maîtrisées par les seuls traitements de printemps.

Stratégie de fin d'été-début d'automne : résultats par site

Des résultats variés ont été obtenus selon les sites. En effet, leur grande diversité, celle des situations de départ des conditions d'application, a entraîné des résultats différents.

Pour les sites de la ville de Sainte-Maxime (Var) et de Palavas-les-Flots (Hérault), il a été noté

Tableau 5 - Résultats des traitements curatifs positionnés en fin d'été-début d'automne.

Situation sanitaire initiale	Situation sanitaire finale (+ 10 mois)		Commentaire
	Modalité traitée	Modalité témoin	
Classe 0			Dans la modalité traitée, 97 % des stipes ont conservé leur état sanitaire initial contre 80,8 % pour la modalité témoin. Cela peut s'expliquer par la présence initiale de jeunes larves dans les stipes (sans symptôme apparent) qui auraient été tuées par les traitements dans la modalité traitée. Efficacité satisfaisante.
Classe 1			Pour la modalité traitée, 76,7 % des stipes sont passés à la classe 0, et 6,7 % à la classe 2. L'effectif est faible (13) dans la modalité témoin, 4 stipes sont passés dans une classe supérieure alors que 5 ne présentent plus aucun symptôme : sans nouvelle infestation, ils sont rétablis, passant ainsi en classe 0. Efficacité satisfaisante.
Classe 2			Pour les témoins, 9 stipes sont passés en classe 1. 4 stipes ont empiré (dont 1 mort) par rapport à la notation initiale. Efficacité satisfaisante.
Classe 3			Dans la modalité traitée, 8 stipes sont passés de la classe 3 aux classes 0 et 1 soit près de 50 %. Pour le témoin 1 seul stipe passe en classe 1. Intérêt du traitement à confirmer.
Classe 4			Dans la modalité traitée, sur 22 sujets, on note le passage à une classe inférieure de 10 sujets. Le témoin présente un effectif trop faible (3 sujets) pour permettre une comparaison intéressante. Intérêt du traitement à confirmer.
Classe 5			L'effectif de la modalité traitée n'est pas très important, on note toutefois une forte mortalité (10 sujets morts) et 25% de l'effectif qui est passé dans une classe inférieure. Le témoin ne comprend que deux individus, qui sont morts. Intérêt discutable du traitement.

Les traitements d'automne (septembre et octobre) ont globalement montré leur intérêt. Les résultats par classe d'infestation montrent qu'à partir de la classe 3 (plante affaiblie présentant de nombreux symptômes) l'intérêt du traitement reste à confirmer. De la classe 0 à 2, l'efficacité semble satisfaisante, le traitement permettant le rétablissement ou le maintien d'un bon état phytosanitaire du palmier.

Remerciements : les auteurs remercient vivement Val'hor pour sa participation financière et tous les collaborateurs qui ont permis, de quelque façon que ce soit, la mise en place des essais.

Résumé

Dans le cadre du programme PAYSARCH⁽⁴⁾, des stratégies curatives de lutte biologique contre le papillon palmivore (*Paysandisia archon* Burmeister, 1880) ont été testées *in situ*. Les applications de nématodes *Steinernema carpocapsae* (Weiser, 1955), ont été positionnées au printemps ou à l'automne. Un intérêt a été montré de manière générale, une bonne efficacité ayant été atteinte sur des palmiers faiblement ou nouvellement infestés. Les conditions d'application des essais n'ont pas permis une bonne régularité des traitements pour l'ensemble des sites mais ont permis de mieux comprendre les pratiques professionnelles et les contraintes courantes sur le terrain.

Mots clés : ZNA zones non agricoles, palmier, papillon palmivore, *Paysandisia archon*, lutte biologique, nématodes entomopathogènes, *Steinernema carpocapsae*, lutte curative, PAYSARCH.



Bio-insecticide pour le contrôle des ravageurs du palmier
Rhynchophorus ferrugineus et *Paysandisia archon*

PALMANEM



Efficace



Facile



Inoffensif

Contient le nématode entomopathogène (ou auxiliaire) *Steinernema carpocapsae*

Koppert France - 147, avenue des Banquets - 84300 Cavaillon - Tél : +33 (0)4 90 78 30 13 - Fax : +33 (0)4 90 78 25 98 - info@koppert.fr
capsule communication - P : +33 (0)6 17 64 34 31

www.koppert.fr