



# Un champignon contre le charançon rouge du palmier

Des palmiers « enfermés dehors » en cage pour tester une solution de biocontrôle

Samantha Besse\*, Ludovic Crabos\* et Karine Panchaud\*\*

Les palmiers méditerranéens sont fort menacés. Après le vorace papillon palmivore, un nouvel insecte dévastateur est apparu en 2006 en France métropolitaine. Il s'agit du charançon rouge du palmier *Rhynchophorus ferrugineus*, véritable fléau pour les professionnels de la filière ainsi que pour les collectivités et particuliers et leurs palmiers d'ornement en place. Face à une demande de solutions de type bio-contrôle, des essais au laboratoire prometteurs ont amené à tester fin 2010 deux souches du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* en conditions semi-naturelles. Les tests ont été réalisés sur des palmiers enfermés dans des cages « insect proof » placées en plein air. Ce travail a été présenté à la CIRA de Montpellier d'octobre dernier. Échos des cages à palmier.

**Remerciements :** Nous tenons à remercier la pépinière Décugis (Hyères, 83) pour la fourniture de palmiers pour la réalisation des essais, et la Ville d'Hyères-les-Palmiers pour son soutien logistique.

\* Natural Plant Protection (N.P.P.), Membre du groupe Arysta LifeScience, Parc d'Activités Pau-Pyrénées, 35, avenue Léon-Blum, 64000 Pau. samantha.besse@arystalifescience.com  
 ludovic.crabos@arystalifescience.com  
 \*\* Vegetech, 33, chemin de la Source, 83260 La Crau. vegetech.panchaud@wanadoo.fr



ph. S. Besse

En 2006, on commençait à peine à s'habituer à la présence du papillon *Paysandisia archon* (Burmeister) en France qu'un nouveau ravageur du palmier tout aussi redoutable, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), était signalé dans le Var. C'était à Sanary, dans une propriété privée (Martin, 2006).

## *Rhynchophorus ferrugineus*, ravageur très destructeur

*Rhynchophorus ferrugineus*, le charançon rouge du palmier, est un coléoptère dont les larves et adultes forent les stipes de nombreuses espèces de palmiers. Originaire de Malaisie et d'Inde, il est probablement arrivé suite à l'importation de palmiers atteints (Ferry et Gomez, 2002).

### Présence et dégâts

Son expansion très rapide fait qu'il est désormais retrouvé dans de nombreuses communes du sud de la France. Des foyers sont déclarés dans les trois régions du pourtour méditerranéen français : Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Corse et Languedoc-Roussillon (Haddad, 2009). Ses ravages ont fait disparaître bon nombre de



ph. Vegetech

Ci-dessus, dégâts du charançon rouge au cœur d'un palmier (l'état des palmiers un peu plus tard, si on ne fait rien, est visible en médaillon en haut de la page). Dans la cuvette, prélèvement de larves du charançon.

palmiers en Espagne et en Italie entre autres. Il est, depuis mai 2007, un organisme de quarantaine au niveau européen.

*R. ferrugineus* a été signalé sur une vingtaine d'espèces de palmiers à travers le monde parmi les plus importantes d'un point de vue économique et ornemental, tels que le cocotier (*Cocos nucifera* L.), le palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq), le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Il est aujourd'hui présent sur 15 % des surfaces mondiales cultivées de cocotiers et environ 50 % des surfaces cultivées de dattiers (Faleiro, 2006). Sous nos latitudes, il attaque surtout les espèces du genre *Phoenix*, mais les *Washing-*

*tonia*, *Butia*, *Chamaerops*, *Brahea*... peuvent aussi être affectés (Haddad, 2009).

### Ce qui a été fait jusqu'ici

Des réseaux de piégeage ont été mis en place afin de détecter précocement les palmiers infestés et d'endiguer la propagation de ce fléau (André *et al.*, 2008).

En juillet 2010, un arrêté national paru au Journal Officiel de la République Française a défini les mesures obligatoires de surveillance et de lutte à prendre contre le charançon rouge du palmier *Rhynchophorus ferrugineus* (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2010).

Les moyens de lutte contre ce charançon sont aujourd'hui encore très peu nombreux et s'orientent généralement vers des mesures de prophylaxie ou de destruction d'arbres atteints. Mais c'est insuffisant. La mise au point d'une méthode de lutte efficace est la seule voie pour sauver les palmiers de nos côtes.

Les traitements chimiques se sont révélés partiellement efficaces, mais partiellement seulement ; de plus, les gestionnaires d'espaces publics et les jardiniers amateurs sont demandeurs de solutions biologiques contre ce ravageur. Comme pour *P. archon*, une telle méthode biologique est souhaitable pour traiter les palmiers en jardins et espaces verts.

### Deux partenaires déjà associés pour le palmier

Les sociétés NPP et Vegetech ont débuté leur collaboration en 2005 sur la problématique de la lutte contre le papillon palmivore *P. archon*. Cela les a conduites à mettre au point et à commercialiser un produit biologique sous forme micro-granulée, à base de spores du champignon *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. souche 147, permettant le contrôle de ce ravageur (Millet *et al.*, 2007).

Ce produit est autorisé (*Ostrinil*®, AMM n° 9300093) et recommandé par les autorités françaises pour la lutte contre le papillon palmivore (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2009).

Forts de ce succès dans la lutte contre *P. archon*, les deux partenaires ont recherché des solutions biologiques contre le charançon rouge du palmier.

### Screening au laboratoire

#### Deux champignons et un nématode testés

Plusieurs candidats potentiels pour la lutte biologique contre *R. ferrugineus* ont été testés sur des larves, adultes et cocons du ravageur :

- Spores de *B. bassiana* souche 147 (matière

**Tableau 1 - Essai au laboratoire : pourcentages de mortalité corrigée obtenus sur des larves de *R. ferrugineus* soumises à des traitements avec les trois candidats testés.**

	Larves	Adultes	Cocons
<i>Beauveria bassiana</i> 147	77,9 %	100 %	50 %
<i>Beauveria bassiana</i> NPP111B005	89,1 %	100 %	0 %
<i>Steinernema carpocapsae</i>	77,9 %	0 %	0 %

active de *Ostrinil*, déposée à la CNCM<sup>(1)</sup> par NPP) ;

- Spores de *B. bassiana* souche NPP111B005 (issue de collection interne de NPP et déposée elle aussi à la CNCM) ;
- Nématode *Steinernema carpocapsae* (Weiser).

Les spores de *B. bassiana* ont été produites sur support micro-granulé et mises en suspension dans un surfactant (tween 80 à 0,05 %) afin de disposer d'une solution liquide à environ 1.10<sup>9</sup> spores/ml. Cette quantité de spores équivaut à l'utilisation de 2 g de granulé à un titre de 5.10<sup>8</sup> spores/g de matière sèche.

Les nématodes ont été appliqués après mise en suspension dans l'eau à raison de 1,25.10<sup>6</sup> juvéniles dans 200 ml d'eau.

L'application des trois candidats s'est faite par trempage des individus dans la solution liquide. Un témoin non traité a été réalisé en parallèle. Les larves et les adultes ont été élevés sur milieu nutritif artificiel. Des observations ont été effectuées tous les 3 à 5 jours et les pourcentages de mortalité brute et de mortalité corrigée (formule d'Abbott) ont été déterminés.

#### Une souche élue pour sa meilleure efficacité

La souche de *B. bassiana* NPP111B005 s'est montrée la plus efficace sur larves et sur adul-

tes (respectivement 90 % et 100 % de mortalité) juste devant la souche de *B. bassiana* 147 qui, elle, a une activité sur cocon. Dans cet essai, le nématode *S. carpocapsae* s'est révélé inefficace sur adultes et cocons (Tableau 1).

#### Qu'en conclure ?

Ces résultats montrent le potentiel intéressant des souches de *B. bassiana* contre les différents stades de *R. ferrugineus*, et notamment de la souche 147 déjà autorisée sur palmiers contre *P. archon*. Toutefois, le pourcentage de mortalité obtenu sur cocons avec cette souche est à nuancer du fait d'un effectif inoculé réduit.

Par ailleurs, des baisses d'efficacité du nématode *S. carpocapsae* sur le charançon rouge ont été mises en évidence du fait de la présence de l'acarien phorétique<sup>(2)</sup> *Centrouropoda almerodai*, étroitement associé aux adultes de ce charançon et ayant une activité parasitique sur *S. carpocapsae* (Morton *et al.*, 2011).

### Essai BPE<sup>(3)</sup> sur Phoenix

#### Des palmiers « enfermés dehors »

Suite à ces résultats prometteurs en laboratoire, un essai en conditions semi-naturelles a été mis en place. Les tests ont été réalisés sur palmiers entiers et en plein air (conditions les plus pro-

# Palma-Life

“La seule solution biologique contre les ravageurs du Palmier”  
(à base de nématodes)



(1) Collection nationale de culture de micro-organismes. Tenue par l'Institut Pasteur, elle est reconnue par les autorités françaises et comme « Autorité de dépôt internationale ».

(2) Qui « se fait porter » (comme le rémora par le requin).

(3) Bonnes pratiques d'expérimentation.

Biobest France,  
294 rue Roussanne 84100 Orange  
Tél.: 04 32 81 03 96 - Fax: 04 32 81 03 98  
info@biobest.fr - www.biobest.fr

**biobest**  
SUSTAINABLE CROP MANAGEMENT

## Bibliographie

- **André N., Colas C., 2008** - Le charançon rouge du palmier : première détection en Languedoc-Roussillon. 8<sup>e</sup> Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier. [http://draaf.languedoc-roussillon.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/article\\_crp\\_2008\\_vd\\_cle891f6f.pdf](http://draaf.languedoc-roussillon.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/article_crp_2008_vd_cle891f6f.pdf)
- **Faleiro J.R., 2006** - A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera : Rhynchophoridae) in cocoon and date palm during the last one hundred years. International Journal of Tropical Insect Science, 26, 135-154.
- **Ferry M. & Gomez S., 2002** - The Red Palm Weevil in the Mediterranean area. Palms, 46, 4, 172-178.
- **Haddad Y., 2009** - Le charançon rouge des palmiers poursuit sa progression en France. PHM Revue horticole, 512, 10-15.
- **Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2009** - Arrêté du 5 juin 2009 relatif à l'utilisation de traitements dans le cadre de la lutte contre [...] Paysandisia archon. Journal Officiel de la République Française, 17 juin 2009, texte 15 sur 106.
- **Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2010** - Arrêté du 21 juillet 2010 relatif à la lutte contre *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier). Journal Officiel de la République Française, 22 juillet 2010, texte 35.
- **Martin M., 2006** - Palmiers : après le papillon voici le charançon. Var-Matin, 21429, 3.
- **Millet-Besse S., Bonhomme A., Panchaud K., 2007** - Un champignon au secours des palmiers. Phytoma-La Défense des végétaux, 604, 38-42.
- **Morton A., Garcia-del-Pino F., 2011** - Possible interaction of the phoretic mite *Centrouropoda almerodai* on the control of *Rhynchophorus ferrugineus* by entomopathogenic nematodes. IOBC/WPRS Bulletin, 66, 363-366.

ches possibles de celles « naturelles » en ville) mais, afin d'empêcher toute propagation de l'organisme de quarantaine qu'est le charançon rouge suite aux infestations, ces palmiers ont été disposés sous des cages « insect proof », au sein d'une structure bénéficiant d'un agrément pour l'accueil d'organismes de quarantaine. Une sonde de température a permis d'enregistrer la température au cours de l'essai, à la fois au sein des cages « insect proof » et à l'intérieur même du stipe des palmiers.

À l'heure actuelle, il n'existe pas de méthode CEB concernant les essais de méthodes pour lutter contre les ravageurs des palmiers. Le protocole expérimental a donc été préparé en collaboration avec le SCRADH (Syndicat du Centre régional d'application et de démonstration horticole) et la société Vegetech, tous deux experts dans ce domaine.

### Trois fois huit palmiers, 16 larves par palmier

Des *Phoenix canariensis* Hort. Ex Chabaud en cage « insect proof » et infestés artificiellement par des larves de *R. ferrugineus* ont été traités tous les 21 jours.

Deux souches de *B. bassiana* en formulations micro-granulées ont été comparées dans cet essai : la souche 147 (matière active de l'*Ostrinil*) et la souche NPP111Bo05. Des palmiers traités à l'aide de micro-granulés sans spores ont été utilisés dans la modalité témoin. Huit palmiers ont été utilisés par modalité



Ci-dessus, adulte de charançon rouge du palmier *R. ferrugineus*. Ci-contre, larve mycosée lors des essais du SCRADH en 2010.

(témoin, souches 147 et NPP111Bo05). Les infestations ont été réalisées avec les larves durant toute la durée de l'essai. Au total, 16 larves par palmier ont été déposées selon un schéma permettant de mimer la courbe de vol des charançons.

Trois applications des produits testés ont été faites durant l'essai : la première de façon préventive (7 jours avant la première infestation), puis tous les 21 jours, à une dose de 8 g de formulation micro-granulée/palme.

### Palmiers « démontés » couronne par couronne

En fin d'essai (27 jours après la dernière application soit 69 jours après la première), un démontage complet des palmiers, couronne

par couronne, a permis de collecter les larves de *R. ferrugineus*. Elles ont été réparties en 3 classes : vivantes, mortes et mortes mycosées. Les larves ont ensuite été conservées pendant 11 jours à température ambiante afin de noter l'évolution de l'efficacité des deux souches de champignons entomopathogènes. Le nombre de larves perdues (disparues) a été lui aussi enregistré.

## Résultats

### Les micro-granulés, une formulation adaptée

Lors du démontage des palmiers 27 jours après la dernière application, une bonne pénétration des granulés entre les rachis a été observée. Ainsi, la formulation micro-granulée est parfaitement adaptée à une application sur palmiers et permet une protection optimale, en profondeur, au niveau des caries créées par le charançon rouge.

Le tableau 2 résume les notations d'efficacité des deux formulations de *B. bassiana* faites à la fin de l'essai et 11 jours après.

Il faut souligner que la mortalité « naturelle » observée dans la modalité témoin, très importante (de l'ordre de 60 %), induit un biais dans l'analyse statistique des résultats et dans leur interprétation.

Elle peut être expliquée par les températures très basses enregistrées lors de l'essai (au plus froid, 4 °C à l'intérieur du palmier). Les larves ont donc été soumises à un stress ayant diminué leurs chances de survie.

### Méthode d'infestation validée

La méthode d'infestation des palmiers a été améliorée en cours d'essai, afin de protéger les larves des conditions extérieures et de se rapprocher au maximum des conditions naturelles de vie des larves au sein d'une carie. Le pourcentage de survie des larves a ainsi atteint 90 % dans la modalité témoin sur les deux dernières infestations réalisées.

Il est à remarquer que le nombre de larves de charançons rouges disparues pendant cet essai est faible : entre 0,6 % et 3,8 % des larves déposées. Aucune méthode CEB n'existant à l'heure actuelle, un protocole d'infestation particulièrement délicat a dû être mis au point. Grâce à cet essai, la méthode d'infestation a pu être validée pour les futurs essais à mener.

### État des larves au démontage et onze jours après

Lors du démontage des palmiers, le pourcentage de larves mortes pour les modalités traitées avec les souches de *B. bassiana* 147 et NPP111Bo05 était légèrement supérieur à celui de la modalité témoin. Le niveau élevé de larves touchées (mycosées) par rapport au témoin confirme les résultats des études au laboratoire. Les deux souches de *B. bassiana* sont capables de contaminer les larves de *R. ferrugineus* et s'y développer, et ce même à l'intérieur du palmier.

**Tableau 2 - Efficacités des formulations micro-granulées de *Beauveria bassiana*, souches 147 et NPP111Bo05, lors du démontage des palmiers (27 jours après la dernière application) et 11 jours après le démontage des palmiers (38 jours après la dernière application).**

	Lors du démontage des palmiers				11 jours après démontage des palmiers			
	Larves vivantes (%)	Larves mortes (%)	dont mycosées (%)	Larves perdues (%)	Larves vivantes (%)	Larves mortes (%)	dont mycosées (%)	Larves perdues (%)
Témoin	37,1 %	62,9 %	0 %	0,6 %	20,8 %	79,2 %	3,8 %	0,6 %
Souche 147	31,8 %	68,2 %	49,4 %	3,8 %	15,6 %	84,4 %	61 %	3,8 %
Souche NPP111Bo05	34 %	66 %	46,8 %	3,1 %	7,1 %	92,9 %	71,6 %	3,1 %

Onze jours après le démontage, le pourcentage de larves mortes dans les modalités traitées à l'aide des champignons entomopathogènes est encore supérieur à celui observé dans la modalité témoin, avec une différence plus nette en faveur de la souche NPP111Bo05 (93 % de mortalité contre 79 % dans le témoin).

### Le travail continue

De nouveaux essais ont été mis en place en septembre 2011, en conditions climatiques plus favorables au développement des larves de charançon rouge, afin de diminuer la mortalité naturelle dans la modalité témoin avec un protocole d'infestation des palmiers désormais éprouvé, et de confirmer les premières tendances observées en 2010. Ces essais, devant durer 80 jours au total, sont encore en cours en novembre 2011.

## Conclusion

Les premiers essais au laboratoire sur *R. ferrugineus* mettent en évidence le potentiel de deux souches du champignon *B. bassiana* sur ce nouveau ravageur. L'essai en conditions semi-naturelles a également confirmé la tendance observée et a permis la validation d'un protocole d'infestation particulièrement délicat.

La souche 147 (nom commercial *Ostrinil*) déjà commercialisée contre *P. archon* a montré qu'elle peut également bien se développer sur les larves de *R. ferrugineus*. Si les résultats de la souche NPP111Bo05 se confirment dans de nouveaux essais, elle pourrait se montrer un très bon candidat pour lutter efficacement contre ce charançon.

Des essais seront aussi menés en conditions naturelles d'infestation afin de mesurer le potentiel de ces deux souches à engendrer une épidémie au sein des populations de charançon rouge du palmier vivant en communauté dans une carie (infestation naturelle, hélas facile à trouver aujourd'hui).

Ces deux souches de *B. bassiana* font l'objet d'un dossier de demande d'autorisation au niveau de l'Union européenne (approbation à l'annexe du règlement 1107/2009).

## Résumé

Le charançon rouge du palmier, *Rhynchophorus ferrugineus*, est aujourd'hui devenu un ravageur de première importance sur l'ensemble du pourtour méditerranéen, risquant de faire disparaître à terme l'ensemble des palmiers. NPP, aidé par la société Vegetech, travaille à la mise au point d'une solution alternative biologique pour lutter contre ce ravageur en limitant les impacts des traitements sur l'environnement.

Suite à un essai en laboratoire aux résultats intéressants, deux souches du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* se sont montrées très prometteuses. Fin 2010, les souches 147 et NPP111Bo05 ont été testées en France dans des essais officiels, en conditions semi-naturelles, sur des larves du charançon rouge.

**Mots-clés :** *Rhynchophorus ferrugineus*, charançon, palmier, *Beauveria bassiana*, lutte biologique.

## Summary

EFFICACY OF TWO *BEAUVERIA BASSIANA* STRAINS ON THE RED PALM WEEVIL, *RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS*

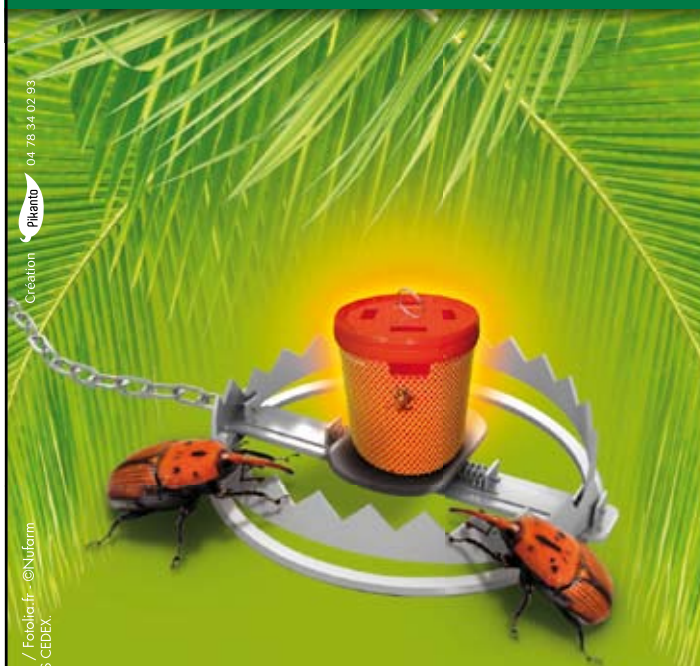
The Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*, has now become a pest of first importance on the whole Mediterranean coast, with the risk that all tree palms disappeared. NPP, helped by the Vegetech firm, is working on the development of a biocontrol method against this pest with a low impact on the environment. Following a laboratory test with interesting results, two *Beauveria bassiana* strains seem to be very promising.

At the end of 2010, the strains 147 and NPP111Bo05 were tested in France in official trials, in semi-natural conditions, on red palm weevil larvae.

**Key words:** *Rhynchophorus ferrugineus*, weevil, palm tree, *Beauveria bassiana*, biological control.

# PIÈGE A PHÉROMONE

## Charançon rouge du Palmier



## Pour sauver vos palmiers du charançon rouge !



SYSTÈME  
**RHYNCHONEX**

La lutte contre le charançon rouge est aujourd'hui un enjeu national. *Rhynchophorus ferrugineus*, 'le tueur des palmiers', s'attaque notamment au palmier dattier et au palmier des Canaries par ses larves, qui se développent dans les palmes et le stipe.

L'arrêté du 21 juillet 2010 oblige la lutte sur tout le territoire, incluant l'observation des palmiers, la lutte chimique, la lutte biologique et la mise en place d'un réseau de piégeage. Nufarm participe au programme de coordination et de lutte en proposant son nouveau piège à Phéromone, alliant plusieurs signaux sensoriels pour une efficacité intensifiée. Ainsi, outre la phéromone c'est une attraction olfactive, sexuelle, visuelle, tactile et alimentaire !  
Objectif : capturer les charançons adultes avant l'accouplement... **Détectés, suivis, piégés, vos palmiers enfin protégés !**

[www.nufarm.fr](http://www.nufarm.fr)

**Nufarm**  
La maîtrise verte