

Ph. Végétech

tester

Vers un moyen de lutte biologique contre *Paysandisia archon* ?

Un champignon au secours des palmiers

Samantha Millet*, Antoine Bonhomme* et Karine Panchaud**

Comment lutter contre le papillon palmivore argentin *Paysandisia archon*... sachant que ses larves vivent à l'intérieur des palmiers... et que, de plus, les palmiers de France métropolitaine sont implantés en ville donc difficiles à traiter avec des insecticides chimiques ? Une solution élégante *a priori* est celle de l'insecticide biologique. Il paraît logique de commencer par évaluer des produits déjà connus sur d'autres papillons, pour voir s'ils ne seraient pas actifs contre *P. archon*. On a donc testé l'efficacité, en l'occurrence la pathogénicité, d'un champignon entomopathogène, précisément la souche Bb 147 de *Beauveria bassiana*, sur *P. archon*. Les tests ont été menés d'abord au laboratoire, puis en conditions extérieures. Ils donnent des résultats surprenants.



ph. Drescher



ph. Végétech

Ci-contre, adulte de *Paysandisia archon*. À gauche, galerie et larve dans un stipe de palmier.

P*aysandisia archon*, insecte palmivore originaire d'Amérique du Sud, a été introduit accidentellement en Espagne et en France dans les années 1990 dans des palmiers adultes infestés provenant d'Argentine (Sarto *et al.*, 2005).

Menace sur les palmiers

Ce beau papillon diurne est aujourd'hui bien installé en Espagne, Italie et France. Il a été détecté dans le Var (1999), l'Hérault (2001) sur toute la côte du Roussillon, en Midi-Pyrénées (2004) et dans la ville de Rennes (2006). Il a été signalé en avril 2005 en Angleterre.

Paysandisia archon ravage les espèces de palmiers originaires d'Amérique du Sud (le palmier trident *Trithrinax campestris* et *Butia yatay*), mais aussi *Chamaerops humilis* (palmier nain), *Livistona chinensis* (latanier de Chine ou palmier-fontaine), *L. cecipiens*, *L. saribus*, *Sabal* spp., *Phoenix canariensis* (palmier d'Hyères ou dattier des Canaries), *P. dactylifera* (palmier dattier), *P. reclinata*, *Trachycarpus fortunei* (ou *Chamaerops excelsa*, palmier de Chine), et *Washingtonia filifera* (Drescher & Dufay, 2001).

Un grand nombre de palmeraies, dont certaines d'une grande valeur historique, sont menacées en Europe, et de nombreuses villes doivent prendre des mesures d'arrachage.

D'autres végétaux sont décrits comme pouvant être la cible de *P. archon*. On a pu réaliser des infestations sur des céréales telles que le maïs, ou des plantes ornementales telles que yuccas ou cannes provençales.

Biologie et dégâts

Des études réalisées en France suggèrent que ce papillon a un long cycle de développement (Drescher & Dufay, 2001) : les adultes, actifs

Chenille de *P. archon*. Ce sont elles qui sont à l'origine des dégâts sur palmiers.



ph. Drescher

* Natural Plant Protection (NPP).
35, avenue Léon-Blum. Parc d'activités Pau-Pyrénées.
64000 Pau.
** Végétech, 4, impasse de l'Alisier. 83260 La Crau.

le jour, sont observés de juin à septembre. *P. archon* pond ses œufs sur les palmes ; les larves creusent des galeries dans le stipe (tronc) ou les jeunes palmes puis se nourrissent du cœur du palmier. Résistantes au froid, elles font leur chrysalide en fabriquant un cocon dans les galeries avec des fibres de palmes. Le papillon adulte émerge du cocon par l'extrémité pointant à l'extérieur du stipe. Les dégâts sont caractéristiques (Sarto *et al.*, 2005) :

- présence de sciures sur la base de la couronne et/ou du stipe,
- palmes perforées ou grignotées,
- présence de galeries axiales et transversales dans le stipe,
- développement anormal de bourgeons axillaires,
- déformation ou torsion (vrille) du stipe,
- dessèchement anormal des palmes, notamment des feuilles centrales.

Le dépérissement du palmier intervient dans un laps de temps variable, selon le nombre de larves présentes dans le cœur. Si celles-ci sont nombreuses, la mort peut survenir en un à deux ans. *Trachycarpus fortunei* et *Chamaerops humilis* sont particulièrement sensibles car ils possèdent un cœur tendre et les fibres de leur stipe facilitent la ponte.

D'autre part, les larves peuvent remonter dans les stipes voisins issus de bourgeons axillaires (palmiers dits « cespiteux » i.e. poussant en touffes) et y poursuivre leur alimentation.

L'autonomie de vol du *P. archon* adulte se limite à quelques centaines de mètres. La rapide dissémination du ravageur peut s'expliquer par les échanges commerciaux de palmiers entre l'Amérique et l'Europe et à l'intérieur de l'Union européenne, souvent en l'absence de procédures de quarantaine dans certains pays.

Voies explorées pour la lutte

En France, l'importance des dégâts occasionnés et le risque pour les palmeraies sont tels que *P. archon* a fait l'objet d'un arrêté de lutte obligatoire (Journal Officiel du 21 février 2002).

Toutefois, les moyens de lutte actuels contre ce ravageur sont très limités et quasi inefficaces.

Les larves sont presque exclusivement endophages (elles accomplissent leur cycle à l'intérieur du végétal). Ceci les rend difficilement accessibles aux insecticides (Sarto *et al.*, 2005) ; les insecticides systémiques sont en général inefficaces sur les palmiers au-delà d'une certaine taille en raison de leur biologie. La femelle du papillon ne semble pas produire un large spectre de phéromones sexuelles, ce qui n'ouvre pas de voie à une méthode de lutte à base de phéromones. Enfin, aucun ennemi naturel de *P. archon* n'a été identifié à ce jour.

Actuellement, les moyens de lutte contre *P. archon* sont de deux types :

• **Moyens mécaniques** : les arbres infestés ou menacés sont recouverts d'un voile d'hivernage ou d'un filet anti-grêle. Les arbres infestés, entraînant un fort risque de contamination, sont arrachés, broyés et brûlés.

Deux sociétés pour un résultat rapide

La société Natural Plant Protection (NPP), filiale du groupe Arysta LifeScience, est spécialisée dans le développement et la production de biopesticides (pesticides biologiques d'origine naturelle autorisés en protection biologique ou en agriculture dite biologique par opposition à la lutte chimique). Elle a développé une très forte expertise en agents biologiques insecticides, en particulier les *Baculovirus* et les champignons entomopathogènes. Avec la *Carpovirusine*®, distribuée dans 14 pays, NPP est le premier producteur mondial du virus de la granulose du carpocapse des pommes et des poires.

Végétech, basé à la Crau, près d'Hyères, est une entreprise privée spécialisée dans l'identification et l'étude des pathologies végétales en espaces verts. Végétech est également spécialisée dans l'application phytosanitaire sur végétaux dans le domaine public et chez les particuliers.

En 2003, la Mairie d'Hyères-les-Palmiers, très sensibilisée à cette menace sur les palmiers, mandate Végétech pour mettre au point les techniques d'élevage du ravageur, l'étudier et lancer une veille sanitaire. Végétech progresse vite dans la connaissance du cycle de *P. archon* et contacte NPP en 2004 pour la mise au point d'un insecticide biologique. NPP dispose en effet de nombreuses souches entomopathogènes dans sa collection ; Végétech fournit la population d'élevage nécessaire aux essais de sensibilité chez NPP puis aux essais en conditions naturelles sur palmiers.

Rapidement, une souche de *Beauveria bassiana*, isolée au départ sur pyrale du maïs, montre une efficacité très intéressante sur le ravageur (souche Bb147 entrant dans la composition d'*Ostrinil*®, insecticide biologique anti-pyrale de NPP autorisé en France).

En 2006, des essais plus poussés au laboratoire, nécessitant un grand nombre d'œufs et de larves, donc une parfaite maîtrise de l'élevage du parasite en conditions artificielles, confirment le réel potentiel de Bb147.

• **Moyens chimiques** : utilisation de composés organophosphorés type chlorpyrifos-éthyl, acéphate, diméthoate ou phosalone.

Mais ces produits sont peu efficaces sur les larves déjà enfouies dans le palmier, et les cocons sont imperméables aux insecticides (Sarto *et al.*, 2005). Pour surmonter ces difficultés, ces produits doivent être utilisés de façon répétée avec un mouillage très important.

En France, des spécialités à base de chlorpyrifos-éthyl sont autorisées comme insecticides systémiques mais l'acéphate est interdit et ni

le diméthoate ni la phosalone ne sont autorisés en jardin et espaces verts.

À ces difficultés s'ajoute l'emplacement habituel des palmiers dans les jardins et espaces verts, lieux fréquentés par la population et difficiles à traiter avec des moyens chimiques.

La mise au point d'un insecticide biologique efficace serait donc particulièrement bienvenue. Du fait d'une forte sélectivité et d'un mode d'action par simple contact, les champignons entomopathogènes représentent un excellent candidat pour la lutte biologique.



VEGETECH
LES TECHNICIENS DU JARDIN

Karine & Olivier PANCHAUD
4 Impasse de l'Alisier
83260 La Crau

- Identification et étude des pathologies et ravageurs des végétaux.
- Etude de résistance mécanique des arbres.
- Réalisation de plans de gestion et de traitements:
 - prophylaxie,
 - lutte biologique,
 - lutte chimique raisonnée.
- Application phytosanitaire: agrément n°PA00695.

Tél/Fax: 04 94 03 09 23
E-mail: infos@vegetech-jardins.com
N° Siret: 434 126 868 000 34

Tableau 1 - Efficacité du traitement avec la souche Bb 147 sur les œufs de *Paysandisia archon*.

	Œufs testés					Larves issues des œufs traités ayant éclos		
	Total inoculés	Mycosés	Non mycosés			Mortes	Surviv.	Survie larvaire
			Total	Non éclos	Éclos			
Blanc de formulation 1/100	14	0	14	4	10	1	9	64 %
Souche Bb 14 1/100	45	19	26	9	17	6 (dont 5 mycosées)	11	24 %

Première expérience de laboratoire

Des œufs de *P. archon*, des larves de *P. archon* et de pyrale, du Bb147

Des œufs de *P. archon* ont été fournis à la société NPP (voir encadré p. 39) par la société Végétech à partir de l'élevage mère produit sous financement de la ville d'Hyères. Une partie a été mise à éclore en étuve à 25 °C et les larves issues ont été alimentées avec des rachis frais de *Phoenix canariensis*.

La souche Bb147 a été produite à NPP sous forme de poudre de spores (conidies). Conservée à 4 °C, elle est formulée dans un mélange huile/émulgateur le jour de l'inoculation des œufs et des larves. L'inoculum ainsi produit contient, avant dilution dans l'eau, environ 7×10^9 spores actives par ml (CFU/ml).

Des larves de pyrale du maïs *Ostrinia nubilalis* ont été inoculées en parallèle car elles sont la cible originelle de l'isolat Bb147 de *Beauveria bassiana* et constituent le témoin positif quant à l'apparition de mycoses. Elles nous ont été fournies par l'INRA de Surgères, sur milieu nutritif semi-synthétique.

La dilution de la formulation à tester a été évaluée lors d'un essai préalable par inoculation d'un blanc de formulation (contenant les adjuvants mais pas de spores) dilué au 1/100 et au 1/1000 à 5 larves de *P. archon*. Le but était de déterminer si les adjuvants pouvaient être à eux seuls pathogènes pour la larve. La dilution au 1/100 n'a pas entraîné de surmortalité et a donc été choisie pour l'essai suivant.

14 œufs ont été inoculés avec le blanc de formulation dilué au 1/100 et 45 avec la souche Bb147 diluée au 1/100. Pour cela, les œufs ont été installés à réception sur du sable dans des boîtes rectangulaires compartimentées puis immédiatement inoculés par 4 µl de la suspension testée. L'incubation est faite à 25 °C sous photopériode 16:8 (16 h jour/8 h nuit).

D'autre part, toutes les larves en élevage à NPP sont rassemblées en groupe d'âges puis réparties aléatoirement entre les deux modalités afin de disposer dans chacune de larves d'âges identiquement distribués. 30 larves sont inoculées avec le blanc de formulation dilué au 1/100 et 30 avec la formulation Bb147 au 1/100. Les larves sont trempées avec une pince dans la solution à tester durant quelques secondes. L'incubation est réalisée à l'obscurité et à 25 °C en boîtes de Petri sur un petit morceau de rachis de palmier. Les larves de pyrale du maïs, cible de la souche Bb147, sont inoculées de même mais élevées sur milieu semi-synthétique.

Les lectures sont réalisées de J+3 à J+27 après inoculations. Pour chaque insecte, on ouvre la boîte sous la hotte à flux laminaire et on cherche la larve dans le morceau de rachis ou de milieu nutritif. Si nécessaire, on ajoute de la nourriture. Les boîtes à larves mortes ou mycosées sont identifiées. Le pourcentage de mortalité brute est déterminé puis corrigé selon la

formule d'Abbott afin de tenir compte de la mortalité naturelle dans les témoins « blancs de formulation 1/100 ».

Efficacité sur œufs

Aucune pathogénicité des adjuvants de formulation sur les œufs de *P. archon* n'a été mise en évidence par cet essai. 42 % des œufs traités avec l'isolat Bb147 se sont mycosés et n'ont donc pas éclos ; 6 larves, issues des 17 œufs éclos, sont mortes et 5 se sont mycosées ; d'où une survie larvaire de 24 % (Tableau 1).

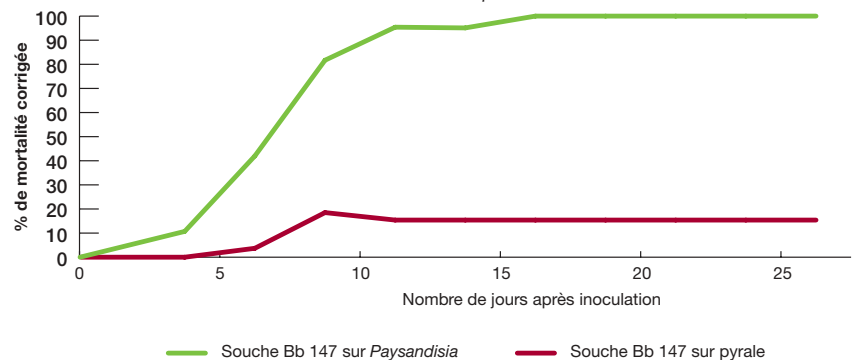
Ceci montre une réelle efficacité de la souche Bb147 sur les œufs. Les cibler permet non seulement de limiter leur éclosion, mais aussi d'induire une diminution de la viabilité des larves qui se contaminent en sortant de l'œuf. Un résultat de très bon augure puisqu'il rend possible un traitement dès le stade œuf afin de multiplier les chances d'action.

Efficacité sur larves

La mortalité corrigée atteint 100 % dès 14 jours après inoculation et toutes les larves mortes se mycosent ensuite. Les spores de l'isolat Bb147 de *B. bassiana* sont donc très pathogènes pour les larves de *P. archon*. Le TL50 (temps léthal 50 = temps nécessaire pour tuer 50 % des larves) n'est que de 5 à 6 jours (Figure 1).

La mortalité chez les pyrales est quant à elle restée faible durant l'essai, ne dépassant pas les 30 %. Il est surprenant de constater que l'isolat Bb147 se révèle beaucoup plus pathogène

Figure 1 - Évolution de la mortalité des larves de *Paysandisia archon* et d'*Ostrinia nubilalis* suite à un traitement avec une formulation à base de spores de *Beauveria bassiana*, isolat Bb 147.



Effet de la souche de *Beauveria bassiana* Bb147 sur un œuf de *P. archon* (ci-contre) et sur une larve (à droite). Ce champignon entomopathogène se montre un bon candidat pour la lutte biologique.

Essai en conditions extérieures

Suite aux résultats précédents, il a été décidé de lancer un essai, en plein air, sur palmiers infestés artificiellement. Ce dernier s'est déroulé au sein de la société Végétech à l'automne 2006 dans des cages de type insect proof® (Diatex 8).

Vingt palmiers en cage

Vingt palmiers *P. canariensis*, âgés de 5 à 6 ans et mesurant 30 à 35 cm de haut, ont été répartis en quatre groupes de cinq individus correspondant chacun à un traitement.

Ces palmiers ont été traités préventivement à des doses variables de Bb147 en formulation liquide. La solution mère utilisée comprend $6,89 \cdot 10^{12}$ spores viables par litre de formulation. Des études préparatoires ont permis de déterminer que le volume d'eau nécessaire pour couvrir toute la surface foliaire au point de ruissellement était de 400 ml. Les palmiers sont traités avec 400 ml de la composition à tester comme indiqué tableau 3.

Quelques heures après le traitement, 25 larves de *P. archon* âgées de 21 à 37 jours sont déposées sur le feuillage de chaque arbre, la couronne foliaire ayant eu le temps de sécher.

Taux d'attaques et mortalité corrigée

Les premiers symptômes sont apparus au bout de 30 jours (apparition de sciures au point de pénétration de la larve). Les observations ont été effectuées 39 jours après le traitement.

Le traitement des palmiers avec la souche Bb147 réduit significativement les attaques visibles de larves de *P. archon* (Tableau 4). Un effet dose est observé avec 90 % d'efficacité pour le groupe traité avec $1,4 \cdot 10^{10}$ spores/arbre. Les palmiers ont été tronçonnés et dépiautés à la main 76 jours après leur inoculation, afin de retrouver les larves survivantes ou les cadavres à l'intérieur du végétal et évaluer le niveau de dégâts pour chaque groupe de palmiers.

Certaines attaques (points de pénétration sur la couronne foliaire) ont donné lieu à une

galerie profonde dans laquelle la larve était toujours active. D'autres attaques avaient été stoppées par la mort de la larve sous l'effet insecticide de la souche Bb147 ou bien pour des raisons indéterminées. Dans les galeries vides, on a couramment retrouvé la capsule céphalique. En revanche, très peu de cadavres sont récupérés vu la durée de l'essai.

Un très net effet dose est observé sur la mortalité des larves et le nombre d'attaques qui se poursuivaient au jour du dépiautage (Tableau 5, p. 42). Pour les doses moyenne et forte (groupes 3 et 4), la mortalité est de l'ordre de 75 %. Pour le groupe 2, toutes les larves retrouvées vivantes dans le végétal y sont entrées *via* la périphérie de la couronne foliaire ; ceci suggère que l'efficacité des compositions testées sur ces groupes pourrait être améliorée en augmentant leur volume.

Tableau 2 - Modalités de l'essai dose mené au laboratoire sur les larves de *P. archon*.

Modalité	Concentration en spores (FU/ml)	Nombre de larves inoculées
Témoin non traité	0	20
Bb 147 au 1/10	$6,89 \times 10^8$	20
Bb 147 au 1/30	$2,30 \times 10^8$	21
Bb 147 au 1/100	$6,89 \times 10^7$	24
Bb 147 au 1/300	$2,30 \times 10^7$	25
Bb 147 au 1/1 000	$6,89 \times 10^6$	22

envers les larves de *P. archon* qu'envers cette dernière, pourtant son hôte d'origine.

Ce résultat est d'autant plus surprenant que les deux espèces de Lépidoptères sont éloignées au plan taxonomique, que le papillon est originaire d'Amérique du Sud alors que les hôtes connus de *B. bassiana* sont peu présents sur le continent américain (Aquino de Muro *et al.*, 2003), et que la souche Bb147 a été isolée en France ! En effet, les isolats de *B. bassiana* sont réputés davantage pathogènes envers leurs hôtes d'origine ou les espèces proches dans la classification (Feng *et al.*, précité ; Moore *et al.*, 1993).

D'autre part, dans chaque modalité les larves de *P. archon* inoculées étaient âgées de 1 à 19 jours. Aucune corrélation n'a été trouvée entre l'âge de la larve lors de l'inoculation et le temps écoulé jusqu'à sa mort. Des larves bien plus âgées, isolées par Végétech sur palmiers infestés, ont par la suite été traitées avec une formulation plus concentrée en spores (dilution au 1/10). Une mortalité de 90 % a été enregistrée. Ces résultats suggèrent que la virulence du champignon n'est pas influencée par l'âge des larves et que ce traitement pourrait aussi être utilisé comme moyen curatif.

Deuxième expérience en laboratoire

Vers une approche quantitative sur larves

Ces résultats encourageants nous ont amené à reproduire l'expérience sur larves à plusieurs doses. Cette approche quantitative doit permettre un premier calibrage de la dose efficace à utiliser dans un premier essai terrain (Cf. ci-après). Cinq concentrations en spores de 7×10^6 à 7×10^8 CFU/ml, ont été testées selon le protocole décrit plus haut (Tableau 2).

Cet essai confirme la très forte pathogénicité de la souche Bb147 envers les larves de *P. archon* et met en évidence un très net effet dose (Figure 2) : plus la concentration en spores est élevée et plus le TL50 diminue. Une dilution au 1/1 000 montre une efficacité moindre mais la mortalité corrigée atteint quand même près de 60 % en fin d'essai.

Ainsi, pour toutes les dilutions sauf la dernière, on obtient un contrôle significatif des larves dans les 5 premiers jours, et toutes meurent dans les 2 premières semaines.

Tableau 3 - Compositions contenant la souche Bb 147 utilisées pour le traitement préventif des palmiers.

Groupe	Quantité de spores/arbre
1 (témoin)	0
2	$1,4 \cdot 10^9$
3	$4,1 \cdot 10^9$
4	$1,4 \cdot 10^{10}$

Tableau 4 - Détermination de l'efficacité de la souche Bb 147 sur la réduction du taux d'attaques des palmiers par les larves de *P. archon*.

Groupe	Attaques visibles	Taux d'attaques	Efficacité
1	11	44 % a	
2	6	24 % ab	45 %
3	2	8 % b	82 %
4	1	4 % b	91 %

Les pourcentages suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement.

Le taux d'attaques calculé représente le pourcentage d'attaques par rapport au nombre total de larves déposées sur le feuillage en début d'essai (25).

Efficacité pour un groupe donné = (taux d'attaques du groupe témoin - taux d'attaques dudit groupe donné) / (taux d'attaques du groupe témoin).

Figure 2 - Mortalité corrigée des larves de *P. archon* soumises à différentes dilutions de la solution de Bb 147.

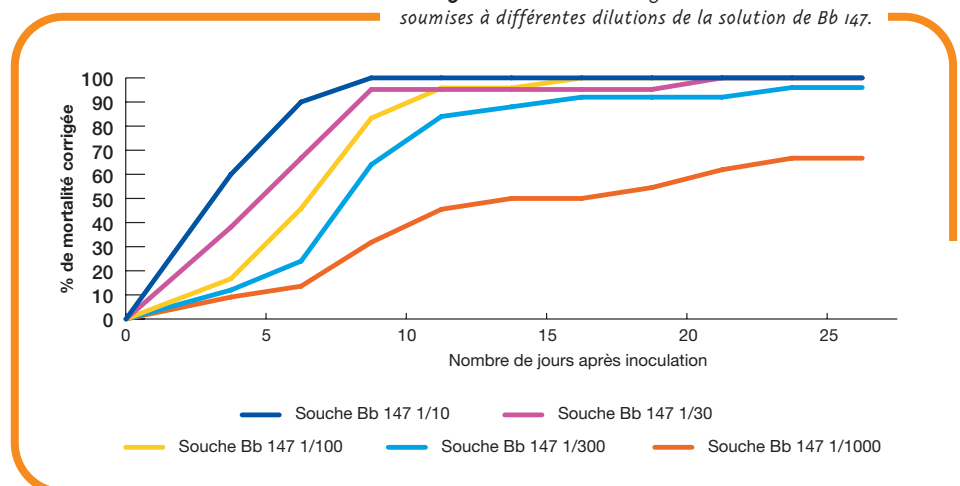


Tableau 5 - Détermination des pourcentages de mortalité brute et corrigée des larves de *P. archon* après traitement préventif des palmiers par l'isolat Bb 147.

Groupe	Chenilles survivantes	Attaques avortées	Attaques totales	Chenilles perdues	Mortalité brute (%)	Mortalité corrigée
1	13	3	16	9	19 % a	
2	8	11	19	6	58 % b	48 %
3	5	15	20	5	75 % b	69 %
4	4	18	22	3	82 % b	78 %

Les pourcentages suivis de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

Tableau 6 - Détermination de la taille des larves de *P. archon* survivantes après traitement préventif des palmiers par des compositions comprenant la souche Bb 147.

	Groupe			
	1	2	3	4
Effectif	12	8	5	4
Longueur moyenne des larves survivantes	22,5 ab	25,5 a	14,4 bc	10,5 c

Taille des larves survivantes

La taille moyenne initiale des larves utilisées est de 10 à 12 mm. Les larves trouvées dans les palmiers dépiautés à J + 70 ont été mesurées.

Les larves survivantes retrouvées à J + 70 dans le groupe 4 (forte dose de Bb147) sont significativement plus petites que celles isolées dans les groupes 1 (témoin) et 2 (faible dose). La taille des larves diminue donc si la concentration en spores augmente (Tableau 6).

L'ensemble des résultats montre que la souche *B. bassiana* Bb147 présente une efficacité à deux niveaux : effet direct sur la mortalité des larves et effet indirect en induisant un retard de croissance.

Conclusion

Nous avons montré au travers de ces essais une très bonne efficacité de la souche Bb147 de *Beauveria bassiana* à la fois sur les œufs et sur les larves, jeunes ou âgées, du ravageur des palmiers *Paysandisia archon*. Ces résultats laissent augurer la possibilité de réaliser un traitement préventif sur les végétaux pouvant être les hôtes du papillon, mais aussi un traitement curatif sur des arbres de grande valeur afin de décimer les larves se développant en leurs stipes.

De nouveaux essais en conditions naturelles doivent être menés à plus grande échelle en 2007, afin de confirmer les résultats présentés ici. Un partenariat avec les collectivités territoriales de Provence-Alpes-Côte-d'Azur et du Languedoc-Roussillon, les professionnels de la filière et la Protection des Végétaux, doit s'engager rapidement. Des essais d'utilisation de Bb147 sur palmiers déjà atteints par *P. archon* (traitements curatifs) seront également mis en place. Une étude d'impact écologique du Bb147 est également prévue.

Quoi qu'il en soit, les résultats de ces essais laissent entrevoir le bout du tunnel pour tous les amoureux des palmiers. Un renouvellement de l'autorisation détenue par NPP et son élargissement à la gamme jardin et espaces verts devraient être demandés en 2007. Le temps d'instruction du dossier est un facteur déterminant pour que démarre la lutte effective contre *P. archon*.

Remerciements : Nous remercions la Mairie d'Hyères-les-Palmiers pour son concours financier qui a permis de démarrer la recherche sur la biologie du ravageur, et sans lequel ces résultats n'auraient pu être possibles.

Nous remercions les pépinières Bruno et Décugis, à Hyères (83), pour la fourniture de palmiers à des fins expérimentales.

Merci enfin à Jean Drescher pour son aide précieuse dans la compréhension de la biologie du ravageur et pour certaines des photos qui accompagnent cet article.

Bibliographie

- Aquino De Muro M., Metha S., Moore D., 2003 - The use of amplified fragment length polymorphism for molecular analysis of *Beauveria bassiana* isolates from Kenya and other countries, and their correlation with host and geographical origin. FEMS Microbi. Letters. 229 : 249-257.
- Drescher J. & Dufa A., 2002 - Importation of mature palms : a threat to native and exotic palms in Mediterranean countries ? Journal of the Intern. Palm Society. 46(4).
- Feng M.G., Poprawski T.J., Khachatourians G.G., 1994 - Production, formulation and application of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* for Insect Control : current status. Biocontrol Science and Technology. 4 : 3-34.
- Montagud Alario S., 2004 - *P. archon* (Burmeister, 1880) (Lepidoptera, Castniidae), nuevas localizaciones en la Península Ibérica y su gestión. Bol S.E.A. 34 : 237-246.
- Moore D. and Prior C., 1993 - The potential of mycoinsecticides. Biocontrol News and Information. 14(2) : 31N-40N.
- Sarto I Montey's V. & Aguilar L., 2005 - The Castniid Palm Borer, *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880), in Europe : comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera : Castniidae). NEVA Nachrichten Entomologischen Vereins Apollo. 26(1/2) : 61-94.

Résumé

Face à *Paysandisia archon*, papillon argentin détecté en France métropolitaine sur palmiers d'ornement depuis 1999 et déclaré organisme de quarantaine, la lutte est difficile.

Des essais ont été réalisés en collaboration entre les sociétés Végétech et NPP (Natural Plant Protection, filiale d'Arysta), avec l'aide de la Mairie d'Hyères-les-Palmiers (Var) pour rechercher les possibilités d'insecticides d'origine biologique (*a priori* mieux adaptés à la lutte en milieu urbain sur un ravageur endophage que les insecticides chimiques organophosphorés montrant une activité).

On a testé une souche du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* : la souche Bb147, substance active d'*Ostrinil*, autorisé en France contre la pyrale du maïs.

Cette souche a donné des résultats très encourageants en laboratoire sur œufs et larves, quel que soit l'âge des larves et avec un effet dose. Un essai en plein air réalisé sur larves en 2006 (infestations artificielles sur palmiers en cages insect-proof) est lui aussi très encourageant. Le travail doit continuer.

Mots-clés : espaces verts, palmiers, *Paysandisia archon*, *Beauveria bassiana* souche Bb147, tests.

Summary

TOWARDS A MEANS OF BIOLOGICAL CONTROL OF *PAYSANDISIA ARCHON* : A FUNGUS COMING TO THE AID OF PALM TREES

The control of *Paysandisia archon*, an Argentinean butterfly first detected on the French mainland on ornamental palm trees in 1999 and since declared as a quarantine pest, has proved to be difficult.

Trials have been carried out in collaboration with two companies, i.e. Végétech and NPP (Natural Plant Protection, a subsidiary of Arysta), with support from the city of Hyères-les-Palmiers (Var) in order to assess the potential advantages of organic insecticides.

We studied a strain of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* : i.e. strain Bb147, the active ingredient of *Ostrinil*, a registered biopesticide for the control of corn borer in France.

This strain produced highly encouraging results in laboratory trials on eggs and larvae. A field test carried out on larvae in 2006 (artificial infestations of palm trees in insect-proof cages) also produced highly encouraging results. Further work is required.