

AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à une demande d'appui scientifique et technique sur l'utilisation d'un insecticide à base de *Beauveria bassiana* (OSTRINIL®) dans la lutte contre le charançon rouge du palmier

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 26 avril 2012 (courrier reçu le 24 mai) par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) d'une demande d'appui scientifique et technique sur l'utilisation d'un insecticide à base de *Beauveria bassiana* (OSTRINIL®) dans la lutte contre le charançon rouge du palmier (*Rhynchophorus ferrugineus*).

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La lutte contre ce ravageur fait en effet l'objet d'une stratégie de lutte obligatoire définie par l'arrêté national du 21 juillet 2010¹ relatif à la lutte contre *Rhynchophorus ferrugineus*. Cette stratégie de lutte repose sur 3 piliers :

- surveillance et détection précoce de la présence du ravageur ;
- éradication de l'organisme nuisible par destruction du végétal contaminé ou de la partie qui est infestée ;
- traitements préventifs visant à éviter l'installation et/ou le développement du ravageur dans les palmiers voisins (traitement obligatoire dans un rayon de 100 mètres autour des palmiers déclarés infestés).

L'Anses a rendu un avis le 3 avril 2012 (saisine n°2012-0045) sur un dispositif permettant la réalisation de traitements contre le charançon rouge du palmier par injection de préparations à base d'imidaclopride et les éléments à intégrer dans le suivi des palmiers traités (type d'observations à réaliser pour évaluer les effets non intentionnels liés à l'application et orienter le dispositif).

De nombreuses collectivités souhaitent renforcer l'utilisation de solutions de lutte biologique en alternative aux traitements chimiques. La préparation OSTRINIL à base de *Beauveria bassiana* souche 147 est efficace contre un autre ravageur du palmier, le papillon palmivore *Paysandisia archon*.

¹ Arrêté du 21 juillet 2010 relatif à la lutte contre *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier). NOR : AGRG10195588A
Version consolidée au 23 juillet 2010. [Legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

Il est demandé à l'Anses d'indiquer s'il est possible d'inclure d'ores et déjà, la préparation OSTRINIL, seule ou en alternance avec d'autres produits, dans les stratégies de traitements obligatoires prévues par arrêté ministériel pour la lutte contre le charançon rouge du palmier. Il lui est également demandé son avis sur le projet de calendrier et les doses de traitements qui seraient intégrés à l'arrêté de lutte obligatoire.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 "Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003)".

Elle est fondée sur des résultats d'expérimentation sur l'efficacité de *Beauveria bassiana* contre *Rhynchophorus ferrugineus*, issus d'un essai réalisé entre octobre 2011 et janvier 2012 par le Syndicat du Centre Régional d'Application et de Démonstration Horticole (Scradh), du réseau des stations de l'Astredhor.

L'expertise a été réalisée par la Direction des produits réglementés. Le comité d'experts spécialisé "produits phytosanitaires : microorganismes", a été consulté le 13 juin 2012.

3. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

1 RESUME DU PROTOCOLE, DES RESULTATS ET DES CONCLUSIONS DE L'ESSAI "EFFICACITE DE *BEAUVERIA BASSIANA* CONTRE *RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS*, RAVAGEUR DU PALMIER"

L'efficacité de deux souches de *Beauveria bassiana* et de l'imidaclopride, contre le charançon rouge (*Rhynchophorus ferrugineus*) sur palmier des canaries (*Phoenix canariensis*) cultivé en hors sol, a été étudiée dans un seul essai présenté ci-dessous. L'efficacité des traitements a été appréciée après 3 applications à 21 jours d'intervalle.

Quatre modalités ont été étudiées pour tester l'efficacité curative de deux formulations (granulé) de *Beauveria bassiana*, comparé à un témoin non traité et une préparation de référence chimique, le CONFIDOR, à base d'imidaclopride (formulation liquide). L'essai a été réalisé dans le cadre d'une infestation artificielle simulant la période de vol (risque élevé de contamination des palmiers). Pour les modalités témoin et *Beauveria*, la formulation granulée a été appliquée manuellement par saupoudrage du cœur du palmier vers la base du stipe. Pour la modalité CONFIDOR, la formulation étant sous forme liquide, l'application a été réalisée à l'aide d'un pulvérisateur à pression constante jusqu'au point de ruissellement, également au niveau du stipe.

Modalité de l'essai

Modalité	Description	Numérotation	Cadence application	Nombre d'applications	Dose	Nombre de palmiers	
1	TG	Témoin Granulé	TG1...TG8	21 jours	3	8 g/palme	8
2	ARY-0711a-01	OSTRINIL MG <i>Beauveria bassiana</i> souche 147	OST1...OST8	21 jours	3	8 g/palme	8
3	ARY-0711b-01	<i>Beauveria bassiana</i> souche 111 B005 formulation MG	111B1...111B8	21 jours	3	8 g/palme	8
4	CONFIDOR	Imidaclopride	CONF1...CONF8	21 jours	3	0,035l/hl	8

Les palmiers sont séparés en 4 lots de 8 individus et disposés en rangs, soit un total de 32 palmiers pour l'ensemble de l'essai. Chaque palmier correspond à une répétition.

Les infestations artificielles sont réalisées avec des larves récoltées sur des palmiers infestés dans le cadre d'interventions d'abattage. Elles sont maintenues en élevage au laboratoire pendant au moins 7 jours avant l'infestation afin de vérifier qu'elles ne sont pas moribondes. Au total, 8 infestations sont réalisées, soit 16 larves déposées sur chaque palmier de l'essai.

Les notations d'efficacité sont réalisées en fin d'essai avec le démantèlement de tous les palmiers. Le stipe est démonté rachis après rachis, ce qui permet de suivre la progression des larves dans le stipe et *in fine* de relier chaque larve à sa date de dépôt. L'état de chaque larve (vivante, morte, mycosée, perdue) et sa localisation dans le stipe sont notés. Les larves vivantes sont élevées au laboratoire sur milieu artificiel pendant 10 jours supplémentaires afin d'observer leur comportement. Les larves mortes sont maintenues à température ambiante pendant la même durée afin de constater l'éventuelle apparition de symptômes de mycose. Les larves mycosées, retrouvées au moment du démontage ou déclarées telles pendant la période de suivi au laboratoire, sont conservées au froid. En fin d'essai l'ensemble de larves mycosées est envoyé laboratoire pour isolement du champignon.

Synthèse des résultats d'efficacité de l'essai

Modalité	Description	Au démontage				10 jours après démontage			
		Mortalité brute		Efficacité		Mortalité brute		Efficacité	
TG	Témoin Granulé	28,9%	c	-	-	30,3%	c	-	-
OST	OSTRINIL MG <i>Beauveria bassiana</i> souche 147	55,9%	b	38,0%	b	74,8%	b	63,8%	b
111B	<i>Beauveria bassiana</i> souche 111 B005 formulation MG	78,1%	a	69,3%	a	91,7%	a	88,2%	a
CONF	Imidaclopride	58,7%	b	41,9%	b	66,0%	b	51,3%	b

- **Résultats lors du démontage des palmiers**

Le taux de mortalité brute est significativement inférieur pour la modalité TG (témoin) (28,9 %) : les traitements ont donc un effet sur la survie des larves.

Très peu de larves des modalités TG (témoin) (1,9 %) et CONFIDOR (5,7 %) sont porteuses de mycoses. Les proportions de larves mycosées les plus élevées se trouvent dans les palmiers traités avec la préparation à base de *Beauveria bassiana* souche 111 B005 (65 % des larves retrouvées, 84 % en considérant les larves retrouvées mortes). Ces proportions ne sont respectivement que de 23 % et 40 % dans les palmiers traités avec la préparation OSTRINIL à base de *Beauveria bassiana* souche 147.

Avec 78,1 % de larves mortes, l'efficacité de la préparation à base de *Beauveria bassiana* souche 111 B005 (69,3 %) est significativement supérieure à celle des préparations OSTRINIL à base *Beauveria bassiana* souche 147 (38,0 %) et CONFIDOR à base d'imidaclopride (41,9 %). L'efficacité de la préparation OSTRINIL n'est pas différente statistiquement de celle de la préparation CONFIDOR.

- **Résultats 10 jours après démontage des palmiers**

Avec 91,7 % de larves mortes, l'efficacité de la préparation à base de *Beauveria bassiana* souche 111 B005 (88,2%) est significativement supérieure à celle des préparations OSTRINIL à base *Beauveria bassiana* souche 147 (63,8 %) et CONFIDOR à base d'imidaclopride (51,3 %). L'efficacité de la préparation OSTRINIL n'est pas différente statistiquement de celle de la préparation CONFIDOR.

Pour chaque modalité, d'autres informations ont été collectées lors des démontages :

- **Modalité TG (témoin)**
 - La majorité des larves sont saines et bien vivantes au démontage. Leur prospection dans les palmiers confirme la réussite des infestations.
 - On constate très souvent une pénétration importante des larves dans le stipe. Le retournement de certaines larves dans leur galerie caractérise les larves actives.
 - Une faune importante a été retrouvée dans les stipes, tant en diversité qu'en nombre : escargots, araignées, iules, forficules, cloporte, blatte sylvestre, otiorhynque, fourmis, *Phoenicoccus*, pseudoscorpion. Ces organismes paraissent actifs et sains.
- **Modalité OSTRINIL (*Beauveria bassiana* souche 147)**
 - Les galeries paraissent moins profondes comparé aux modalités témoin (TG) et *Beauveria bassiana* souche 111 B005.
 - Le manchon formé autour de la larve, typique des symptômes de *Beauveria*, apparaît visuellement plus développé que pour la modalité *Beauveria bassiana* souche 111 B005.
 - Les granulés constituant la préparation pénètrent correctement entre les rachis.
 - Une faune importante est retrouvée dans les stipes, tant en diversité qu'en nombre : escargots, araignées, iules, punaises, cloporte, blatte sylvestre, *Phoenicoccus*. Ces organismes paraissent actifs et sains.
- **Modalité *Beauveria bassiana* souche 111 B005**
 - Comme dans le témoin, la prospection de certaines larves est importante.
 - Une grande partie des larves est retrouvée mycosée. Les larves vivantes sont en général faibles, c'est-à-dire qu'elles s'agitent peu. Les larves mycosées ont développé un manchon blanc uniforme typique d'une contamination par *Beauveria bassiana*.
 - On retrouve des larves mortes mycosées dans leur galerie à un emplacement situé entre deux rachis. Les larves ont peut-être été contaminées par les spores du champignon au moment où elles sont passées d'un rachis à l'autre.
 - Les granulés constituant la préparation pénètrent correctement entre les rachis.
 - Une faune importante est retrouvée dans les stipes, tant en diversité qu'en nombre : escargots, araignées, forficules, fourmis, *Phoenicoccus*. Ces organismes paraissent actifs et sains.
- **Modalité CONFIDOR**
 - Les larves sont retrouvées le plus souvent dans le trou d'infestation (peu de galeries).
 - Contrairement aux modalités traitées avec *Beauveria bassiana*, les larves encore vivantes présentent une activité normale.
 - Divers organismes sont retrouvés au moment du démontage, mais en moins grand nombre et avec une faible activité : escargots, araignées, forficule, blatte sylvestre, fourmis, iules.
- **Observations générales concernant la méthode d'infestation artificielle**
 - Les larves déposées peuvent s'engager ou non dans le forage effectué à la perceuse.
 - La méthode de forage est assez traumatisante pour le palmier et il convient de ne pas effectuer plus de 6 forages, au risque de fragiliser les palmiers.
 - Le forage entraîne parfois une pourriture localisée du stipe.

2 EVALUATION DES RESULTATS PRESENTES

● Efficacité

L'efficacité de la préparation à base de *Beauveria bassiana* souche 111 B005 est significativement supérieure à celle des préparations OSTRINIL à base *Beauveria bassiana* souche 147 et CONFIDOR à base d'imidaclopride. L'efficacité de la préparation OSTRINIL n'est pas différente statistiquement de celle de la préparation CONFIDOR.

Pour gagner en efficacité, sur la base des résultats de cet unique essai, il conviendrait d'inclure préférentiellement dans l'arrêté ministériel la préparation à base de *Beauveria bassiana* souche 111 B005, plutôt que la préparation OSTRINIL à base *Beauveria bassiana* souche 147. Toutefois, la préparation OSTRINIL présente une efficacité équivalente à celle de la préparation CONFIDOR à base d'imidaclopride.

- **Périodes et cadence d'application**

Les périodes d'application proposées dans le projet de protocole de traitement (mars-avril, juin, septembre, novembre ; éventuellement janvier-février si nécessaire) ne sont pas étayés par des expérimentations. En effet, dans l'essai présenté, le produit a été appliqué 3 fois en 1,5 mois (17 octobre 2011, 12 novembre 2011, 30 novembre 2011). L'efficacité constatée après 3 applications sur une période de 1,5 mois ne permet pas de garantir l'efficacité de traitements qui seraient réalisés 4 à 5 fois par an, sur un rythme d'une application tous les 2 ou 3 mois.

De plus, sur la base des résultats de cet unique essai, il n'est pas possible de confirmer que l'application de la préparation doit se faire pendant la période de vol du ravageur et juste avant le pic de vol, comme le propose le projet de protocole.

- **Souche**

Il est indiqué dans le rapport d'essai (1.6.) que l'ensemble des larves mycosées a été envoyé au laboratoire pour isolement du champignon. Les résultats de ces analyses ne figurent pas dans le rapport d'essai. Deux souches différentes de *Beauveria bassiana* ont été appliquées sur les palmiers (souche 147 et souche 111 B005). Il conviendrait de disposer des résultats de ces analyses mycologiques pour vérifier que la souche de champignon isolée des larves mycosées correspond bien à la souche de champignon appliquée sur les palmiers. Et par conséquent d'apporter la garantie que la différence de mortalité observée résulte bien d'une contamination des larves de *Rhynchophorus ferrugineus* par chacune des souches testées.

- **Dose d'emploi**

Il est indiqué dans le rapport d'essai (2.1.2) que le principe d'appliquer 8 g de préparation/palme conduit à appliquer par palmier, des quantités de préparation très différentes, du fait de l'hétérogénéité du nombre de palmes par palmier, alors que ces palmiers présentent une homogénéité de taille (hauteur, diamètre).

Pour calculer facilement la dose d'emploi, diverses études de corrélation entre les caractéristiques des arbres sont présentées. Selon les auteurs du rapport, le nombre de palmes serait mieux corrélé avec la surface du stipe ($R^2 = 0,2741$) ou son diamètre ($R^2 = 0,2654$), qu'avec la hauteur des palmes ($R^2 = 0,0013$) ou le volume ($R^2 = 0,1473$). Sur la base de ces corrélations et par faciliter de mesure, la mesure du diamètre a été retenue pour le calcul de la dose d'application (= diamètre du stipe x 2) des préparations à base de *Beauveria bassiana*. Toutefois, cette règle de calcul devra être testée sur des palmiers de différents âges, avant d'être généralisée et utilisée dans les préconisations d'emploi.

Il convient cependant de signaler que les coefficients de corrélation (de détermination) (R^2) sont très faibles et que les corrélations linéaires retenues pourraient ne pas être pertinentes. En effet, Le R^2 mesure la qualité de l'ajustement des estimations de l'équation de régression. Il est utilisé à la fois en régression simple et en régression multiple. Il permet d'avoir une idée globale de l'ajustement du modèle. Il s'interprète comme la part de la variance de la variable Y expliquée par la régression, varie entre 0 et 1 et s'exprime souvent en pourcentage. En régression simple, modèle choisi par les auteurs du rapport, un R^2 proche de 1 est suffisant pour dire que l'ajustement est bon.

Dans le cas du palmier, en ramenant cette valeur en pourcentage, il est possible d'interpréter le coefficient de détermination comme suit : seulement 26,54 % de la variabilité (ou variance) de la variable diamètre est expliquée par la liaison avec la variable nombre de palmes.

En conséquence, l'utilisation du diamètre du stipe pour estimer le nombre de palmes et donc la dose d'application par palmier pourrait conduire à une dose erronée dans 73,46 % des cas (100 – 26,54).

La dose recommandée dépend de l'espèce de palmier et de la hauteur du stipe.

CONCLUSION

Sur la base d'un seul essai réalisé dans un cadre expérimental avec une infestation artificielle, la souche 147 de *Beauveria bassiana* apparaît statistiquement aussi efficace que l'imidaclopride pour lutter contre le charançon rouge du palmier, mais significativement moins efficace que la souche 111 B005 de *Beauveria bassiana*. Il conviendrait cependant de s'assurer que la souche de champignon isolée des larves mycosées correspond bien à la souche de champignon appliquée sur les palmiers. Par ailleurs, ces résultats mériteraient d'être confirmés par d'autres essais.

En ce qui concerne les périodes et les cadences d'application, l'efficacité constatée après 3 applications sur une période de 1,5 mois ne permet pas de garantir l'efficacité de traitements qui seraient réalisés 4 à 5 fois par an, sur un rythme d'une application tous les 2 ou 3 mois. De plus, au regard des données disponibles, il n'est pas possible de confirmer que l'application de la préparation doit se faire pendant la période de vol du ravageur et juste avant le pic de vol.

Quant à la dose, 8 à 10 g de spores de *Beauveria bassiana* par palme selon la taille et l'espèce de palmier paraît adapté pour un traitement préventif visant à éviter l'installation et/ou le développement du ravageur.

Compte tenu de ces résultats, et dans le cadre de la recherche de solutions alternatives aux solutions chimiques, le champignon *Beauveria bassiana* pourrait entrer dans un programme de lutte contre le charançon rouge du palmier *Rhynchophorus ferrugineus*, seul ou en alternance avec d'autres produits.

Il convient toutefois de noter que les souches 147 et 111B005 de *Beauveria bassiana* ne sont pas approuvées conformément au règlement (CE) n°1107/2009² et de ce fait ne peuvent entrer dans la composition de produits phytopharmaceutiques.

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES

Produits phytopharmaceutiques, charançon rouge du palmier, lutte obligatoire

² Règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil.