

DOSSIER TECHNIQUE

Département Développement Technico-Commercial



DOSSIER TECHNIQUE



Insecticide d'origine végétal,
compatible avec les systèmes de production:
intégré et biologique en cultures maraîchères

INDEX

1. Introduction.
2. Caractéristiques techniques (physico-chimiques).
3. Caractéristiques toxicologiques et écotoxicologiques.
4. Caractéristiques Biologiques
 - Mode d'agir.
 - Modo d'action.
5. OIKOS- Applications, conditions d'emploi et délais avant récolte.
6. Stratégies d'emploi. Normes d'usage.
7. Positionnements techniques : applications foliaires, goutte-à-goutte (comme control de nématodes et insecticide), et compatibilité avec la faune auxiliaire.
8. Résumé

1. INTRODUCTION

OIKOS® est le nom commercial d'un produit formulé avec 32 g/l d'Azadirachtine, expérimenté dans les pays de la Méditerranée (Portugal, Espagne, Italie, Grèce, Maroc, Algérie, Tunisie) par SIPCAM depuis 1991 à nos jours pour son usage en agriculture. En Europe, le premier registre d'Azadirachtine a été effectué par SIPCAM INAGRA S.A.

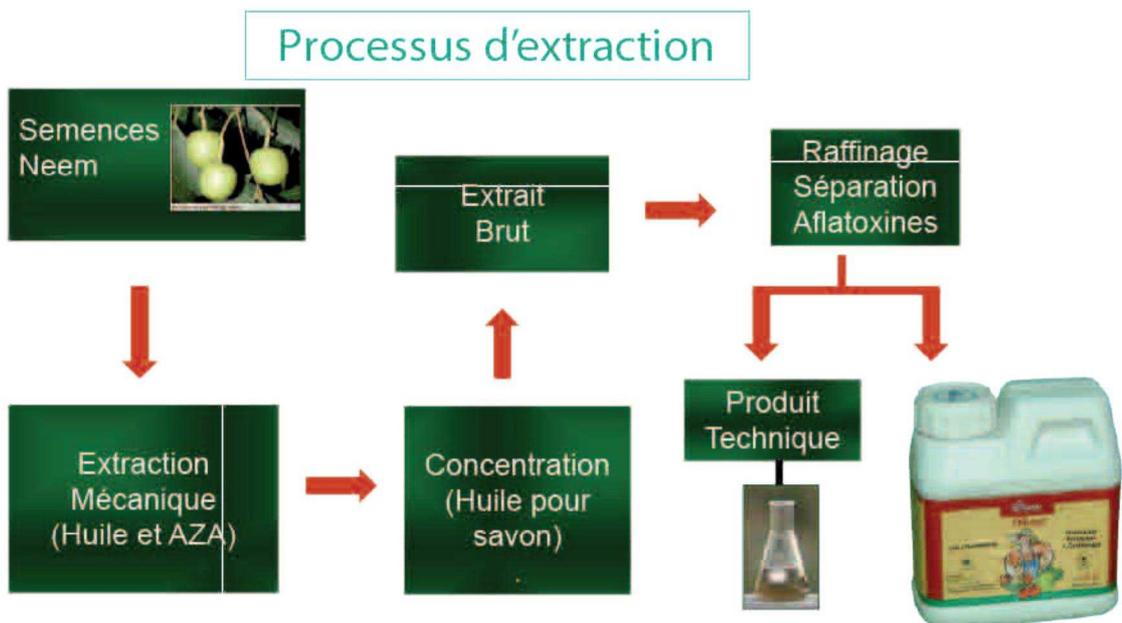
OIKOS® (32 g/l Azadirachtine): premier registre d'Azadirachtine en Europe sur cultures comestibles.

Azadirachtine est le principal composant de l'extrait des semences des fruits de l'arbre du Neem (Azadirachta indica A. Juss).

C'est une formulation basée en Azadirachtine, avec un élevé contenu en isomères à grande activité biologique.

Le produit est le résultat d'un processus d'extraction et de formulation hautement sophistiqué et technique, protégé par des patentes internationales, en plus de garantir son contenu en Azadirachtine A sans des impuretés dangereuses, telles que les aflatoxines.

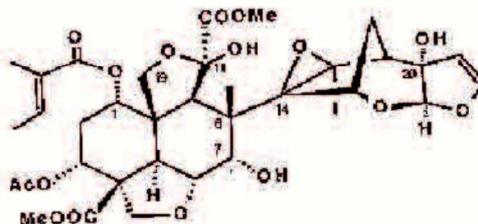
Formulation stable, Garantie de contenu et concentration.



DIRECTION R+D
 Dép. Développement Technico-Commercial

2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (PHYSICO-CHIMIQUES)

AZADIRACTINE

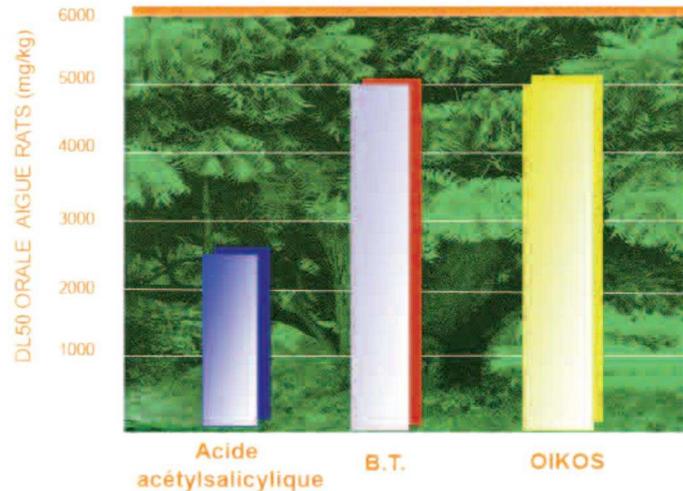
Nom Commun (ISO)	Azadirachtine
Nom IUPAC	dimethyl (2aR,3S,4S,4aR,5S,7aS,8S,10R,10aS,10bR)- 10- acetoxy- 3,5-dihydroxy- 4- [(1aR,S,3aS,6aS,7S,7aS)- 6a-hydroxy- 7a-methyl- 3a,6a,7,7a-tetrahydro- 2,7-methanofuro[2,3- b]oxireno[e]oxepin- 1a(2H)-yl]- 4-methyl- 8-[[{(2E)-2- methylbut- 2-enoyl]oxy}octahydro- 1H- naphtho[1,8a-c:4,5-b'c']difuran- 5,10a(8H)- dicarboxylate
Formule empirique	$C_{35} H_{44} O_{16}$
Formule Structurale	
Poids Moléculaire	720 g/mol

Le produit formulé est stable pendant 2 années en conditions normales de stockage, humidité et aération lorsqu'il est maintenu dans son emballage original fermé et dans un lieu adéquat.
 Stocker le produit dans un lieu sec et frais protégé de la lumière. Ne pas dépasser une $T^a > 25^{\circ}C$.

3. CARACTÉRISTIQUES TOXICOLOGIQUES ET ÉCOTOXICOLOGIQUES

Caractéristiques toxicologiques de l'Azadirachtine technique	
Toxicité orale aigüe en Rat :	DL50 >5000 mg/Kg
Toxicité dermique aigüe en Lapin :	DL50 >2000 mg/Kg

Graphique1.- Comparaison de la toxicité aigüe d'OIKOS® avec d'autres substances d'usage commun



OIKOS® est un produit sûr pour l'applicateur: La basse toxicité d'OIKOS® pour les mammifères fait de lui un produit très sûr pour les applicateurs et les usagers, lorsque l'on respecte les normes de sécurité et de protection pour utiliser les produits phytosanitaires. Azadirachtine ne provoque pas de sensibilisation cutanée et n'a pas d'effets mutagènes, tératogènes ou carcinogènes.

OIKOS® - Classification du danger pour l'homme: BASSE DANGEROUSITÉ

Caractéristiques écotoxicologiques de l'Azadirachtine technique	
Déteçtabilité (jours)	
Persistance en substrats terrestres	3-6
Persistance dans l'eau	8-13
Persistance en sédiment aqueux	2-3
DT 50 (Vie résiduelle moyenne) en sols	1,26
VR50 (Vie résiduelle moyenne) en végétaux	0,9

Azadirachtine se dégrade dans le sol par les microorganismes. Azadirachtine est dégradée par la lumière ultraviolette en 100 heures à 50°C.

OIKOS® ne représente donc pas un danger pour la faune ou l'environnement.

DIRECTION R+D
 Dép. Développement Technico-Commercial

Compatibilité d'OIKOS® avec les arthropodes utiles

COLÉOPTÈRES		PHYTOSÉIDES			MEMBRANIFÈRES		MEMBRANIFÈRES
Cryptolaemus montrouzieri	Amblyseius swirskii	A. californicus	A. cucumeris	Euseius stipulatus	Phytoseiulus persimilis	Chrysoperla carnea	
Toxicité		Toxicité			Toxicité		Toxicité
1 (adultes et pupes)		1	1	1	1 (adultes)	1 (adultes)	
HÉTÉROPTÈRES (Anthracodites Mixtes)		HYMÉNOPTÈRES					
Nesidiocoris tenuis	Macrolophus caliginosus	Orius laevigatus	Cales noacki	Encarsia formosa	Eretmocerus mundus	Lysiphlebus testaceipes	
Toxicité		Toxicité					
1 (nymphe et adultes)		1 (nymphe)	1 (nymphe et adultes)	1 (nymphe)	1	1 (larves)	

Catégories OCB Toxicité		% recommandé
1	Non toxique ou inoffensif	<25%
2	Légerement toxique	25-50%
3	Moderément toxique	50-75%
4	Toxique	>75%

Compatibilité d'OIKOS® avec les pollinisateurs

ABEILLES		BOURDON (Bombus)	
Toxicité	Persistence (jours)	Toxicité	Persistence (jours)
C	0	C	0

POLLINISATEURS

C: Compatible (suffisant de couvrir la ruche lors du traitement)

Persistence 0 jours: on peut ouvrir la ruche avant les 24 heures de l'application.

OIKOS® est un produit qui ne représente aucun danger significatif soit pour les organismes de contrôle biologique (OCB) que pour les abeilles ou les bourdons pollinisateurs.

4. CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES.

Mode d'Agir

Activité biologique comme insecticide

- Elle agit par contact direct et ingestion (activité superficielle).
- Avec de l'activité systémique complète: ascendante (xylème) et descendante (phloème).

Ce qui la fait apte pour être appliquée soit en badigeonnage comme en pulvérisation foliaire.



Systemique, contact et ingestion

Mode d'Action

Le Comité d'Action contre la Résistance à Insecticides (IRAC) classe la molécule Azadirachtine dans le groupe « un » avec un mode d'action inconnu ou non spécifique.



Sub-groupe chimique ou ingrédient actif représentatif	Point d'action primaire	Groupe
Azadirachtine	Mode d'action non spécifique (Multi-site)	un

Mode d'action Multi-site qui suppose un outil indispensable pour combattre les résistances.



Il a une action IGR (Régulateur de la Croissance des Insectes), d'origine naturelle, non procédant de synthèse chimique avec action multiple sur les insectes ravageurs.

- Comme un IGR/IRC (Insecticide Régulateur de la Croissance) des insectes, il inhibe la synthèse de la ecdysone: les larves et pupes des insectes traités ne peuvent pas compléter leur processus de mue et meurent.
- Activité IGR/IRC, de même, comme inhibiteur de la formation de la chitine, constituante de l'exosquelette des insectes dans leurs différents états.
- Action sur la fonction alimentaire, en plus de son action d'inhiber l'alimentation, en bloquant la capacité de sucer et en paralysant le tracte intestinal de certains insectes.
- Action de répulsion sur les larves et les adultes en évitant l'ovo-position des femelles d'insectes ravageurs.
- Interrompt la communication sexuelle et l'accouplement en évitant des infestations postérieures.
- Interfère les processus de reproduction des insectes en réduisant la fécondité des femelles nées de pupes ou larves traitées.

Azadirachtine est spécialement active sur les espèces d'insectes à métamorphose compliquée, en agissant ses mécanismes d'action, quelques fois plusieurs à la fois, selon la espèce, son stade biologique lors du traitement, la période de l'année et les conditions météorologiques du moment.

Sur les Larves

Il empêche le procès de la mue, en évitant le changement de stade larvaire. Il peut aussi varier l'évolution des pupes au stade adulte en provoquant des malformations en empêchant le développement d'adultes normaux. Son mode d'action sur larves et adultes représente un effet complet sur les insectes vecteurs de viroses, puisqu'il interfère directement sur les mécanismes de propagation, en évitant le dépôt des adultes sur les cultures traitées et en paralysant les organes alimentaires de larves et adultes.

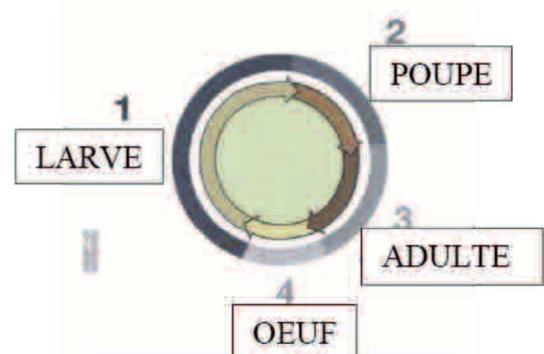
Sur les Pupes et Nymphes

Azadirachtine est le seul IGR qui montre une élevées efficacité sur pupes et nymphes. Les pupes de Thrips ou Mineuses, qui pour ce stade se situent dans le sol, sont efficacement contrôlées lorsqu'on met en contact l'insecte avec Azadirachtine.

Sur Adultes

Azadirachtine présente un effet répulsif et anti-alimentaire, en paralysant le tracte intestinal et les organes mâcheurs et suceurs. Sur les adultes procédant de larves traitées on peut voir des malformations qui affectent tout le corps et, en particulier, les organes sexuels et alimentaires. Confusion sexuelle, en interférant l'accouplement. Réduction des infestations postérieures grâce à la diminution des pontes.

1. Répulsion + Anti-alimentaire + Activité IGR
2. Activité IGR
3. Confusion Sexuelle + Répulsion
4. Répulsion de la ponte des œufs



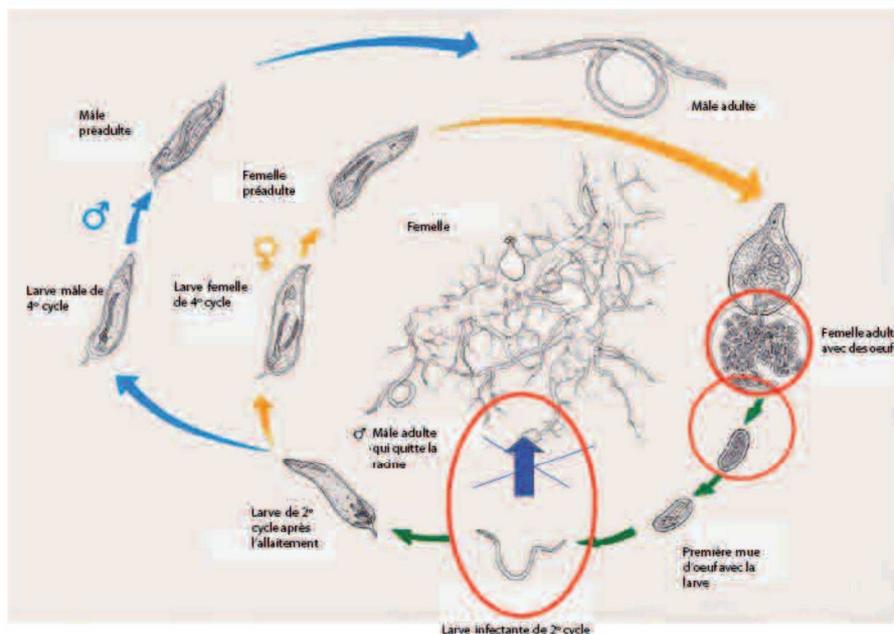
Azadirachtine: action sur les nématodes

Des extraits d'azadirachtine ont démontré depuis longtemps leur efficacité dans la lutte contre les nématodes et un grand nombre de ravageurs nuisibles des plants

Au niveau mondial, les premières expériences détaillées sur les mécanismes d'action de l'Azadirachtine contre les nématodes galligènes et à kyste, Gen. Meloidogyne spp. et Heterodera carotae, ont été menées par l'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze (2001-2006) - [Institut Experimental pour la Zoologie Agricole de Florence Italie]

Azadirachtine: Mécanisme d'action

- Réduction de l'éclosion de larves parasites des œufs non fécondés: blocus de l'embryogénèse;
- Action nématostatique et nématocide (Oikos®) sur les Larves libres L2;
- Inhibition de l'éclosion des larves enfermées dans l'ovisac;
- Effet, limité, sur l'éclosion des larves infestées dans les œufs embryonnés;
- Réduction de la fertilité des femelles;



DIRECTION R+D
 Dép. Développement Technico-Commercial

5.OIKOS- APPLICATIONS, CONDITIONS D'EMPLOI ET DÉLAIS AVANT RÉCOLTE

À continuation on indique l'homologation actuelle pour ce produit là au Maroc avec les doses, cultures, usages et délais avant récolte (DAR).

Culture	Usage	Doses	DAR (jours)
Agrumes	Mineuse des feuilles	70 cc/hl	3
Agrumes	Cératite	80 cc/hl	
Tomate	Tuta absoluta	100 cc/hl	
Tomate	Mouche blanche	70 cc/hl	
Tomate	Noctuelles	70 cc/hl	
Poivron	Thrips	70 cc/hl	
Haricot vert	Mouche blanche	30 cc/hl	

Usage sous serre et en plein champ par pulvérisation foliaire.

6.STRATÉGIES D'EMPLOI. NORMES D'USAGE.

Pour obtenir les meilleurs résultats avec OIKOS® on recommande de réaliser les applications selon les suivantes indications:

Régulation du pH de la bouillie de pulvérisation

L'usage d'OIKOS® améliore son efficacité si le pH de la bouillie de pulvérisation est régulé entre 5 et 6,5. On recommande l'addition du produit PHARMACIO, spécialement indiqué pour cet usage là.

Préparation de la bouillie

Dans le cas d'application de mélanges avec d'autres produits on doit suivre l'ordre et les indications suivantes:

1. Les Poudres Mouillables
2. Les Liquides Auto-suspensibles
3. OIKOS®
4. Les Liquides Emulsifiables

Moment optimal pour appliquer OIKOS®

Les traitements doivent se réaliser lorsque l'intensité du soleil soit basse, en évitant les heures centrales du jour, préférablement vers la soirée. Les applications répétées d'OIKOS® ne produisent pas l'arrêt végétatif, au contraire, en observant un effet stimulant de la végétation et ayant un comportement compatible en mélange avec d'autres produits.

Machines

Utiliser des machines d'application en parfait stade de conservation.

Volume de bouillie

Assurer le volume adéquat pour bien couvrir, de façon uniforme, toute la végétation.

7.POSITIONNEMENTS TECHNIQUES

7.1- Positionnement en applications foliaires.

- Par son mode d'action, le meilleur effet d'OIKOS® est obtenu sur les stades immatures les plus précoces (larves ou nymphes L1 ou L2). Le produit doit donc être appliqué pendant la phase d'éclosion des œufs ou très peu après cette phase là. Les applications plus tardives, pendant les dernières phases larvaires ou adultes, vont retarder trop l'action du produit jusqu'à la suivante muance, qui prend toujours plus de temps à se produire et normalement se trouvent avec des populations chevauchées des différentes phases de développement, ce qui empêche de bien observer les effets du produit.
- Appliquer pendant la phase active de transpiration de la plante, pour faciliter la pénétration dans son intérieur (Azadirachtine es une molécule grande) et son postérieur transport vasculaire. Cela implique d'appliquer le produit top le matin ou vers les dernières heures du jour. Azadirachtine est de même une molécule thermolabile et thermosensible, et donc cette manière de l'appliquer aidera aussi à diminuer sa dégradation.
- OIKOS® présente un effet concentration, et donc on conseille de réaliser plusieurs applications suivies, soit par bloques ou fenêtres (réaliser 2 ou plus applications suivies, séparées de 10-14 jours).
- La régulation du pH à 4-6 de la bouillie d'application est très importante pour augmenter la pénétration et l'efficacité du produit.

DIRECTION R+D

Dép. Développement Technico-Commercial

7.2- Positionnement en applications à travers le goutte-à-goutte.

Depuis 2001, Sipcaml Inagra, S.A (Espagne), en collaboration avec Sipcaml S.p.A. (Italie), ont étudié l'utilisation d'Oikos comme défense contre les nématodes des cultures.

Oikos: Mode d'application

Contrôle des nématodes → FERTIRRIGATION (GOUTTE-À-GOUTTE)

- Début des traitements: après la crise de la transplantation.
- Distribution: À travers le système d'irrigation, vers la fin de la période d'irrigation.
- Azadirachtine peut être utilisée sans restriction du nombre d'interventions.
- Intervalle moyen entre traitements: 14-28 jours en fonction de :
 - quantité de nématodes dans le sol et époque de l'année.
 - utilisation intégrée avec d'autres substances actives.

2003: Essai d'efficacité d'Oikos contre les nématodes galligènes sur le melon: dommages au niveau des racines. Italie



OIKOS GOUTTE-À-GOUTTE: Modalité d'usage en horticulture MAROC

1^{ère} intervention : Bain/trempage des racines des plants, avant de les transplanter, dans une solution au 0,2%.

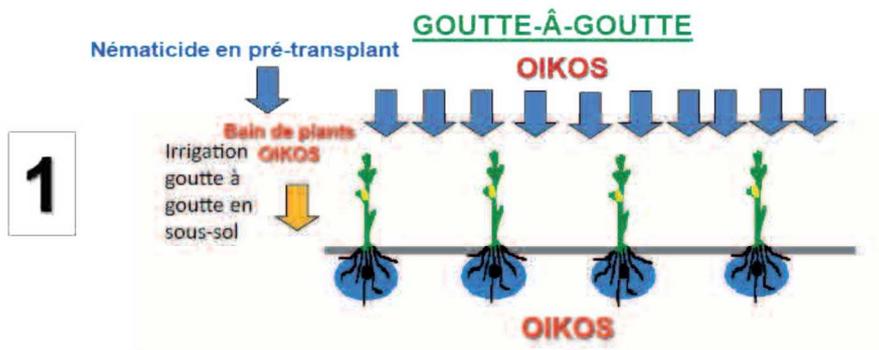
1^{er} traitement : Employer 1 l/ha 7 jours après transplanter.

2^{ème} traitement : Faire le suivant 14 jours après l'antérieur en utilisant 1 l/ha.

3^{ème} traitement et suivants: Employer la dose de 0,5 l/ha tous les 21 jours jusqu'à la fin du mois d'octobre.

4^{ème} phase : Continuer tous les 28 jours jusqu'à la fin de janvier, à la dose de 0,5 l/ha.

5^{ème} phase : Finalement, maintenir la dose de 0,5 l/ha, jusqu'à la fin de la saison en diminuant les intervalles entre applications à 14 jours.



Intervalle moyen d'application: 14 -28 jours

MODE D'APPLICATION

1- Ajouter le produit à l'eau du système goutte-à-goutte, en l'appliquant vers la fin de l'irrigation, en laissant une période finale d'eau claire pour assurer que tout le produit arrive au sol.

2- C'est conseillé d'acidifier l'eau d'application ($\text{pH} < 7$) pour augmenter la capacité des racines d'incorporer le produit dans la plante.

Plus de 12 ans d'expérience confirment que:

- Azadirachtine est un outil efficace et fiable pour le contrôle des nématodes nuisibles pour les cultures maraîchères.
- Azadirachtine garantit des résultats productifs en ligne avec les substances actives synthétiques les plus utilisées
- Les plantes ayant été traitées avec Azadirachtine ne montrent pas des résidus dans leurs fruits .
- Sélectivité confirmée sur les pollinisateurs et les insectes auxiliaires.
- L'immersion des racines des jeunes plants dans des solutions d'Azadirachtine a montré l'effet suppressif initial des infestations avec des effets positifs sur les productions.
- Dans la stratégie de défense basée sur Oikos, le traitement du transplant est proposé comme une alternative valable à l'utilisation du traitement du sol .

Action contrôle nématostatique

- Oïkos provoque, au niveau racinaire, une inhibition des stades larvaires des nématodes, en permettant à la plante de maintenir, même d'augmenter, la production totale de la plante.
- Il permet de maintenir un cycle de culture plus long par rapport aux témoins non traités et égal ou même plus long que celui des références chimiques habituelles.

Action contrôle insecticide

- Oïkos est un produit systémique, et donc il est incorporé par les racines et transporté par le système interne de la plante vers les parties aériennes. Il est là actif contre les ravageurs suceurs, piqueurs et mâcheurs des parties aériennes (mineuses, mouche blanche, chenilles, pucerons, etc.). Lors d'attaques trop sévères de ces ravageurs foliaires, surveiller la plante (présence d'adultes, œufs, etc.) pour faire une application avec un autre insecticide foliaire à action de choc, qui puisse compléter et aider dans ces cas spécifiques.

Après l'introduction de la Tuta absoluta, on a observé que les champs qui ont été traités avec Azadirachtine en fertirrigation pour le contrôle des nématodes, n'ont pas subi des dégâts significatifs. Des tests spécifiques, réalisés entre 2009 et 2013 ont confirmé qu'Azadirachtine a des caractéristiques très intéressantes comme insecticide, face aux nématodes, la Tuta et autres ravageurs aériens.

7.3- Positionnement de compatibilité avec les OCB's (Organismes de Contrôle Biologique)

Étude de Compatibilité avec *Nesidiocoris tenuis* sur la culture de tomate avec libération et applications en lit de semence puis applications pendant son installation sous serre.

	 <i>Nesidiocoris tenuis</i>		
Dose	Persistence en pré-installation avec application et libération en lit de semence	Toxicité pendant l'installation (21-28 jours après la libération)	Toxicité sur population établie
Foliaire (lit de semence) 0,1% (avec 900 l/ha) Foliaire (serre): 0,1% (170 l/ha)	0	1	1
Recommandation	OIKOS® peut-être appliqué même 1 jour avant de la libération de cet OCB. (en faisant même jusqu'à 3 applications à 14, 7 et 1 jours avant la libération)	Pendant la phase critique de l'installation, une application d'OIKOS® est compatible avec l'établissement de l'OCB.	Une application d'OIKOS® est inoffensive pour cet OCB.

Études de Compatibilité avec *Orius laevigatus* et *Amblyseius swirskii* en phase de pré-installation, phase d'établissement et population établie.

	 <i>Amblyseius swirskii</i>			 <i>Orius laevigatus</i>		
Dose	Persistence en pré-installation	Toxicité pendant l'installation (21 jours après la levée)	Toxicité sur la population établie	Persistence en pré-installation	Toxicité pendant l'installation (21 jours après la levée)	Toxicité sur la population établie
Foliaire (0,1%) (0,25- 1 l/ha)	0	1	1	0	1	1
Recommandation	OIKOS® peut-être appliqué jusqu'à 1 jour avant la libération de cet OCB.	Pendant la phase critique d'installation, une application d'OIKOS® est inoffensive pour cet OCB.	Une application d'OIKOS® est inoffensive pour l'OCB.	OIKOS® peut-être appliqué jusqu'à 1 jour avant la libération de cet OCB.	Pendant la phase critique d'installation, une application d'OIKOS® est inoffensive pour cet OCB.	Une application d'OIKOS® est inoffensive pour l'OCB.

8. RÉSUMÉ

- BASSE TOXICITÉ
-
- BAS, FAIBLE OU NUL EFFET SUR LES INSECTES UTILES ET AUXILIAIRES
-
- COMPATIBLE AVEC L'ENVIRONNEMENT (air, terre et eau)
-
- RÉSIDUS PAR DESSOUS LA LIMITE
-
- NE PROVOQUE PAS DES ATTAQUES SECONDAIRES D'AUTRES RAVAGEURS
-
- N'A JAMAIS MONTRÉ DES RÉSISTANCES
-
- BONNE EFFICACITÉ (employé selon les instructions d'usage autorisées)
-
- UTILISÉ À BASSES DOSES
-
- PEUT-ÊTRE EMPLOYÉ AVEC TOUTES LES MÉTHODES D'APPLICATION



Prof. Beltrán Báguena, 5
46009 valencia spain
tel.+34 963 483 500
fax.+34 963 482 721
info@sipcam.es



Immeuble le Matignon, nouveau Q.A
Colline 2 ,Lot5, 4ème Etg. Sidi Maarouf
TEL : 0522 32 13 11 // FAX : 0522 32 12 93
www.alfachimie.com