Titre de l'essai :	**Lutte biologique contre *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni par lâchers inondatifs d'*Encarsia berlesei* en verger**
Code de l'essai :	***EPR.CBM.01.09***
Partenariats :	FranceAgriMer cirad INRA

Sommaire

Présentation de l'essai 2

Enjeux et objectifs 2

Matériel et méthode 2

Résultats 4

Conclusion 7

Rédacteurs : A. Leboulanger	Coordinatrice Technique	VALIDATION RESPONSABLE ESSAIS
Avec l'accompagnement technique de P. Martin, JM. Bellagamba, G. Bernardini, G. Paolacci, E. Planchenault, R. Rapolani et le soutien de S. Bernardini et JC. Ribaut	A. Leboulanger	Responsable : G. Tison Date : le Visa :

	Approbateur
Nom	G.Tison
Fonction	Responsable essais
Date	28/06/06
Visa	

Présentation de l'essai

Espèces fruitières concernées : pêchers, amandiers, kiwis
Ravageur étudié : Cochenille Blanche du Mûrier (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ.)
Période de réalisation des travaux : janvier à décembre 2009

Enjeux et objectifs

La Cochenille Blanche du Mûrier est une cochenille diaspine polyphage qui est en recrudescence au niveau des exploitations arboricoles corses. Parmi les espèces cultivées en Corse, elle s'attaque principalement aux pêchers, aux amandiers et aux kiwis. Elle provoque l'affaiblissement des arbres et se fixe sur fruits (pour les pêchers et les kiwis). La conséquence est la perte de rendement et le déclassement d'une partie des fruits produits, entraînant des pertes économiques pour les arboriculteurs. La lutte chimique contre cette cochenille nécessite l'utilisation d'organophosphorés dont la limitation est aujourd'hui amorcée.
Depuis 2007, l'AREFLEC travaille sur la Cochenille Blanche du Mûrier. L'état des connaissances est qu'elle réalise 3 générations par an en Corse : dernière quinzaine d'avril, première quinzaine de juillet et début septembre. Les parasitoïdes naturellement présents en vergers sont *Encarsia berlesei* Howard, *Aphytis proclia* Walk., *Ablerus perpeciosus* Giv., *Arthrocnodax diaspidis* Kief., *Thomsonisca amathus* et *Teleterebrathus sp.* (identifications 2008, G. Delvare - CIRAD). Les niveaux de parasitisme les plus élevés sont liés à *Encarsia berlesei* et *Aphytis proclia*. Les niveaux sont malheureusement trop faibles, compte-tenu de la pression phytopharmaceutique observée dans les verger. Un seul prédateur a été déterminé : *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell, dont l'activité est également limitée par l'emploi de pesticides. Pour une lutte biologique efficace l'utilisation du parasitoïde *Encarsia berlesei* doit être envisagée comme un bio-insecticide. Ce parasitoïde n'est pas commercialisé pour l'usage plein champ mais la méthode d'élevage est connue et peut être mise en œuvre pour une production destinée à l'expérimentation de lâchers inondatifs.

Objectifs :

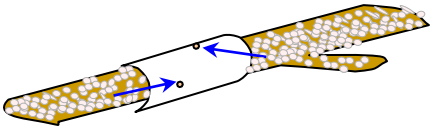
1. Valider la méthode simplifiée de repérage des L1 mobiles pour l'optimisation du positionnement des traitements phytosanitaires
2. Contrôler la qualité des parasitoïdes produits (*Encarsia berlesei* Howard) avant les lâchers
3. Evaluer l'efficacité des lâchers inondatifs en plein champs

Matériel et méthode

1. Valider la méthode simplifiée de repérage des L1 mobiles pour l'optimisation du positionnement des traitements phytosanitaires

Dispositif :

Nombre d'essai : 1
Plante hôte : pêcher
Ravageur visé : Cochenille Blanche du Mûrier (*Pseudaulacaspis pentagona)*
Nombre de répétitions : 10
Matériel végétal observé : rameaux (Mo0) et rubans adhésifs (Mo1)
Modalités :
- Mo0 : cycle biologique (témoin)
- Mo1 : 10 scotchs double faces



Localisation :

Verger : lieu dit Pianicce (20 230 San Giuliano, à l'AREFLEC)

Méthode et fréquence d'observation :

Chaque semaine : dénombrement des larves mobiles présentes sur le scotch et remplacement des scotchs
Témoin ~~inclus~~/exclu du dispositif : suivi du cycle biologique (taux de L1)

Variables à observer :
Nombre de larves fixées sur les scotchs.

2. Contrôler la qualité des parasitoïdes produits (*Encarsia berlesei* Howard) avant les lâchers

Nombre d'essai : 1
Plante hôte : Pomme de Terre
Insecte concerné : *Encarsia berlesei*
Fréquence : début d'élevage avant la réalisation des lâchers
Localisation : AREFLEC (unité de production)

Méthode :

Prélèvement au hasard de 10 femelles fécondes *d'Encarsia berlesei*. Chaque femelle est isolée sur une pomme de terre présentant des jeunes femelles de *Pseudaulacaspis pentagona (20 jours).* Quelques gouttes de miel sont déposées sur le couvercle de l'éclosoir. 20 jours après, prélèvement quotidien des *Encarsia* émergés.
Pour la mesure de la longévité, 100 individus seront placés dans un éclosoir avec 4 gouttes de miel. Deux fois par semaine, les morts seront prélevés et dénombrés dans le temps jusqu'à ce que tous les individus soient morts.

Variables observées
- nombre d'individus émergés (descendants)/jour dans chaque éclosoir,
- durée de développement pré-imaginale,
- longévité : nombre de mort en fonction du temps écoulé (durée de vie)

3. Evaluer l'efficacité des lâchers inondatifs en plein champs

Nombre d'essai : 1
Plante hôte : pêchers
Ravageur visé : cochenille blanche du mûrier

Nombre de modalités : 3
- Mo1 : non traité,
- Mo2 : lâchers inondatifs (50 000 ind/ha/an). Les lâchers débutent dès le début du mois de juin et sont échelonnés tous les 15 jours entre juin et novembre (22 semaines) soit 11 lâchers de 8 individus par arbre , soit au total 90 individus par arbres et par an.
- Mo3 : lutte chimique conventionnelle

Parcelle élémentaire : pour chaque modalité un bloc de 30 arbres est sélectionné et chacune des modalités est séparée entre elles par 2 lignes de garde,
Matériel végétal observé : rameaux (placettes)

Localisation **:**
Verger : commune de San Giuliano (20 230) parcelle AREFLEC

Code modalité	Produit/Auxiliaire	Substance active	Dose	Réalisation des traitements (ou lâchers)
1	Non traité	/	/	/
2	*Encarsia berlesei*	/	50 000 ind/Ha/an	de juin à novembre
3	Dursban 2	Chlorpyriphos-éthyl	0,220 L/Hl	1ère et 3ème générations

Spécification des applications : Tracteur + cuve tractée Berthoud à 1000 L/Ha
La lutte chimique sur la cochenille blanche du mûrier s'effectue par la pulvérisation de deux applications espacées de 15 jours d'intervalle.

Méthode d'observation **:**
- Avant l'installation de l'essai, le niveau de population et le stade de développement du ravageur est vérifié afin de valider les conditions de l'essai.
- En avril et septembre, le suivi hebdomadaire du cycle biologique est réalisé sur 500 individus vivants pour déceler les stades optimums pour le déclenchement des traitements (Modalité 3).

- **Efficacité des traitements phytosanitaires (Mo1 et Mo3)** : prélèvement de 10 morceaux d'écorce d'environ 3 cm puis dénombrement des larves vivantes et mortes (500 individus) par modalité. Les observations sont effectuées à T0, T+7, T+14, T+21 jours après traitements pour la 1ère et la 3ème générations.
- **Efficacité des lâchers inondatifs (Mo1, Mo2, Mo3)** : après la 3ème génération, prélèvements de 50 placettes de 4 cm² pour chaque bloc et dénombrement des cochenilles vivantes, mortes et parasitées par placette.

Variables à observer **:**

Cycle biologique : taux de chaque stade de cochenilles vivantes
Efficacité des traitements phytosanitaires : nombre de cochenilles au stade L1 mortes et vivantes ; taux de mortalité des différents stades (L1) à T0, T+7, T+14, T+21 jours après traitements
Efficacité des lâchers : nombre de cochenilles vivantes, mortes et parasitées ; taux de parasitisme et taux de mortalité

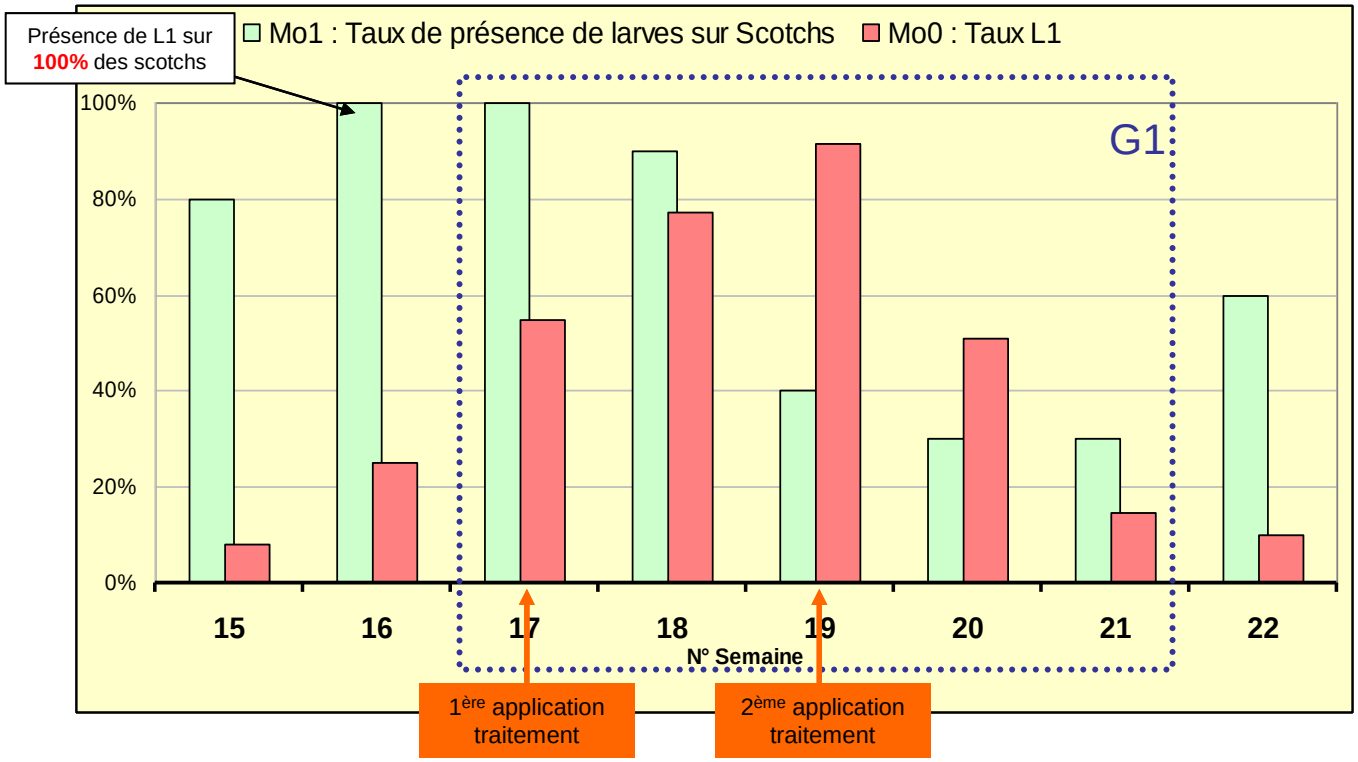
Analyse statistique **:**

Anova (5%)
Comparaison de moyennes
Test de Newman et Keuls (5%)
Efficacité selon Abbott

Résultats

1. Valider la méthode simplifiée de repérage des L1 mobiles pour l'optimisation du positionnement des traitements phytosanitaires

Tout d'abord, en raison d'un effectif de la population du ravageur insuffisant avant la 3ème génération (fin août – septembre), l'essai a été réduit à l'étude unique de la première génération.



Les résultats de 2009 confirment ceux de 2008. Il y a une corrélation évidente entre le début de l'essaimage du cycle biologique et la présence de larves sur les scotchs. Pour optimiser le traitement, il faut dès 100% de présence sur les scotchs, déclencher la première application produit (la semaine suivante) puis la seconde application à 15 jours d'intervalle pour couvrir tout l'essaimage.

2. Contrôler la qualité des parasitoïdes produits (*Encarsia berlesei* Howard) avant les lâchers

L'arrivée tardive des pièces climatiques n'a pas permis d'effectuer le contrôle qualité des parasitoïdes produits. Ce retard s'est répercuté sur l'élevage avec un nombre d'auxiliaires produits insuffisant pour la réalisation des lâchers en plein champs.
Le début de production a permis uniquement d'évaluer le facteur multiplicateur du pilote expérimentale de production et la durée moyenne de développement des *Encarsia berlesei*.

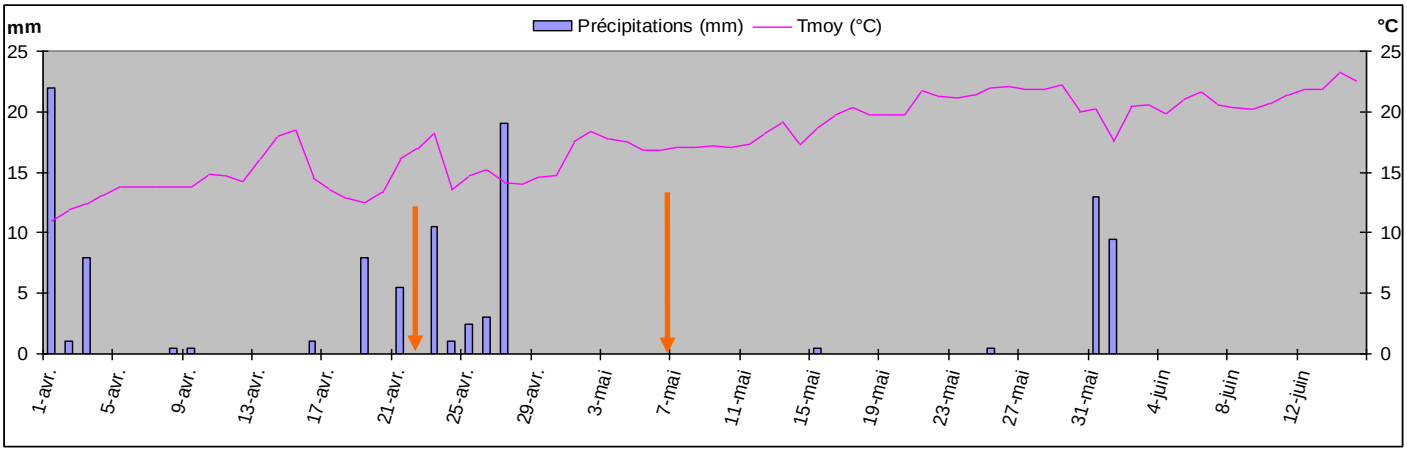
N° éclosoir	Nombre *Encarsia* introduits	Nombre *Encarsia* sortis	Date inoculation	Date de 1ère émergence	Remarques	Facteur multiplicateur	Durée moyenne de développement (jours)
1	5		20-juin		Pourrissement du matériel végétal		
2	4		01-juil.		Pourrissement du matériel végétal		
3	4	10	01-juil.	29-juil.		**2,50**	**28**
4	4		01-juil.		Pourrissement du matériel végétal		
5	6		03-juil.		Pourrissement du matériel végétal		
6	4		06-juil.		Pourrissement du matériel végétal		
7	4	21	06-juil.	03-août		**5,25**	**28**
8	4	9	07-juil.	05-août	Pourrissement du matériel végétal	**2,25**	**29**
9	4	18	07-juil.	05-août		**4,50**	**29**
10	4		07-juil.		Pourrissement du matériel végétal		
11	20	2	08-juil.	07-août	Pourrissement du matériel végétal	**0,10**	**30**
12	31	86	30-juil.	31-août	Pourrissement du matériel végétal	**2,77**	**32**
13	76	160	04-août	07-sept		**2,11**	**33**
14	62	6	11-août	08-sept	Pourrissement du matériel végétal	**0,10**	**28**
Bilan	**232**	**312**				**2,45**	**29,6**
15	141	227*	01-sept	02-oct.	*Arrêt de l'essai le 29-oct.		
16	93	91*	10-sept	12-oct.	*Arrêt de l'essai le 29-oct.		
17	175	*	28-sept	*	*Arrêt de l'essai le 29-oct.		
18	128	*	16-oct.	*	*Arrêt de l'essai le 29-oct.		

Les résultats s'avèrent déplorables. Du côté de l'élevage de la cochenille hôte, le nombre de génération pour couvrir de manière homogène le support végétal est trop important (4 à 5 mois) ce qui provoque un pourrissement des supports avant l'émergence des auxiliaires car il faut compter encore un mois. De plus, la récupération des *Encarsia* sur le terrain pour démarrer l'élevage s'est avérée difficile, avec seulement 232 individus au lieu de 500.
D'autres difficultés ont été rencontrées au niveau du pilote de production, la récupération des auxiliaires est difficile du fait qu'il y a également des mâles de *P. pentagona* dans les boîtes d'élevage perturbant l'aspiration des auxiliaires. La fragilité des parasitoïdes a pareillement été constatée par rapport à la production d'*Aphytis melinus* (autre pilote de production expérimenté à l'AREFLEC). La récupération des auxiliaires avec un aspirateur à bouche abime beaucoup plus les ailes des *Encarsia* que celles des *Aphytis* qui semblent plus résistant d'où des rendements faibles pour les *Encarsia* (mortalité élevée lors des manipulations).

3. Evaluer l'efficacité des lâchers inondatifs en plein champs

Aucun lâcher n'ayant pu être réalisé, cet essai ne traite que de l'efficacité des traitements chimiques conventionnels.
En raison d'un effectif de la population du ravageur insuffisant avant la 3ème génération (fin août – septembre), l'essai a été réduit à l'étude unique de la première génération.

Conditions climatiques pendant l'essai



Traitements

Un traitement au Dursban 2® a été réalisé conformément au protocole sur la première génération avec 2 applications espacées de 15 jours.

Date	Traitement	Dose	Débit réel	Marge d'erreur	T°min – max à l'application	Validation traitement (erreur < 10%)
23/04/09	Dursban 2®	220 ml/Hl	1024 L	2,7%	17°C – 18°C	Ok
07/05/09	Dursban 2®	220 ml/Hl	1021 L	1,9%	20°C – 20°C	Ok

Les conditions de traitement étaient bonnes (< 25°C) et les marges d'erreur entre le volume théorique à appliquer et le volume réellement appliqué sont faibles.

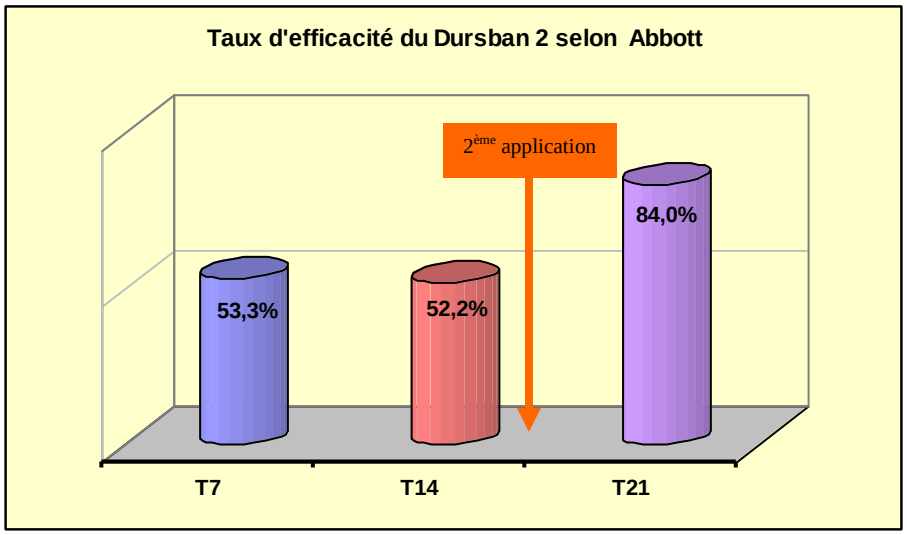
Efficacité du traitement sur la 1ère génération (G1)

Taux de mortalité sur les L1 total :

Relevé	Non traité	Traitement Dursban2®	Résultats Anova (Pr>F(5%))
T0	0,7% a	2,9% a	0,07754
T7	2,3% b	57,8% a	0,000001
T14	13,9% b	62,8% a	0,000001
T21	6,4% b	82,1% a	0,000001

Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au test de Newman et Keuls seuil 5%

Les conditions sont homogènes à T0, avec des taux de mortalité très faibles. A T7, T14 et T21 les taux de mortalité des larves sont significativement plus élevés dans la zone traitée au Dursban 2®.



Le positionnement du traitement sur le stade sensible permet d'obtenir un taux d'efficacité de 84% à T+21 jours. La deuxième application augmente considérablement ce taux puisque à T14, on observe une légère baisse de l'efficacité due à la persistance de l'essaimage larvaire.

Conclusion

La méthode simplifiée de repérage des L1 permet de cibler efficacement le pic d'essaimage larvaire de la Cochenille Blanche du Mûrier. L'emploi de 2 applications à 15 jours d'intervalle donne un taux de mortalité de 84% de la population du ravageur et couvre l'ensemble de l'essaimage.
Pour une lutte biologique efficace l'utilisation du parasitoïde *Encarsia berlesei* était envisagée. Ce parasitoïde n'étant pas commercialisé, sa production expérimentale a été testée. Bien que la méthode soit établie, il s'avère que cette production est délicate et longue à mettre en place. Les rendements obtenus sont faibles et la présence de mâles de cochenilles perturbe l'élevage. Le lâcher d'un prédateur, *Rhyzobius lophanthae*, paraît aujourd'hui plus accessible comme stratégie de lutte contre *Pseudaulacaspis pentagona*. Un test de cet élevage a été réalisé sur une cochenille de substitution, *Aspidiotus nerii* développée sur courges. Ce test est concluant et permet d'envisager une production pour des expérimentations dès 2010.