

Titre de l'essai : protection du verger contre le Pou Rouge de Californie (*Aonidiella aurantii* Mask.)

Année : 2008

A. Leboulanger (Areflec), G. Tison (INRA-Areflec), coll° P. Kreiter (INRA)

I - But de l'essai

1. Valider la méthode de repérage des larves mobiles de la première génération (stade sensible aux traitements),
2. Mise au point d'une méthode de contrôle de la qualité de l'élevage de *Aphytis melinus*,
3. Evaluer l'efficacité de différentes méthodes de lutttes combinées dans le cadre d'une production durable,
4. Evaluation des argiles kaoliniques Argibio® contre le Pou Rouge de Californie sur agrumes.

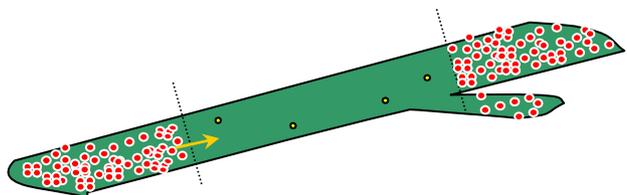
II - Matériel et Méthodes

1. Trois méthodes de repérage des larves au stade L1 ont été testées en 2006 et 2007 en plein champ (sur citronniers). Ces méthodes ont pour but de simplifier le repérage des L1 mobiles, afin de transférer ces méthodes aux producteurs pour un meilleur positionnement de leurs traitements phytosanitaires et obtenir ainsi une efficacité optimale.

Une des méthodes ne donnant pas de résultats satisfaisants a été abandonnée cette année.

L'expérimentation est conduite sur une parcelle différente que celle utilisée pour le suivi du cycle biologique. Les différentes méthodes sont mises en place sur une ligne de clémentiniers non traités. Ces arbres sont choisis pour la présence importante du ravageur (présence d'encroûtements).

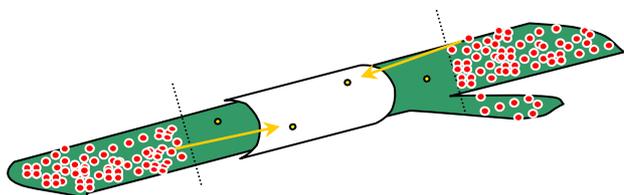
Méthode de repérage N°1 : observation sur rameaux nettoyés (Mo1)



La première méthode consiste à nettoyer (sur 5 cm) une partie d'encroûtement d'un rameau de 20 cm très fortement infesté. Il s'agit donc d'obtenir une zone vierge de cochenille dite zone « propre » pour repérer l'émergence des larves mobiles (L1) issues de la zone encroûtée lors de la dispersion de la nouvelle génération. Cette méthode est mise en place

sur 10 rameaux et les relevés réalisés 2 fois par semaine.

Méthode de repérage N°2 : observation sur rubans adhésifs (Mo2)



La 2ème méthode consiste à positionner un morceau de ruban adhésif sur des rameaux encroûtés. On utilise du scotch double face pour piéger les larves sur le ruban et les dénombrer. 10 rubans adhésifs sont positionnés dans les arbres, sur 10 rameaux différents. Deux fois par semaine, ils sont prélevés, remplacés et ramenés au laboratoire pour observation à la

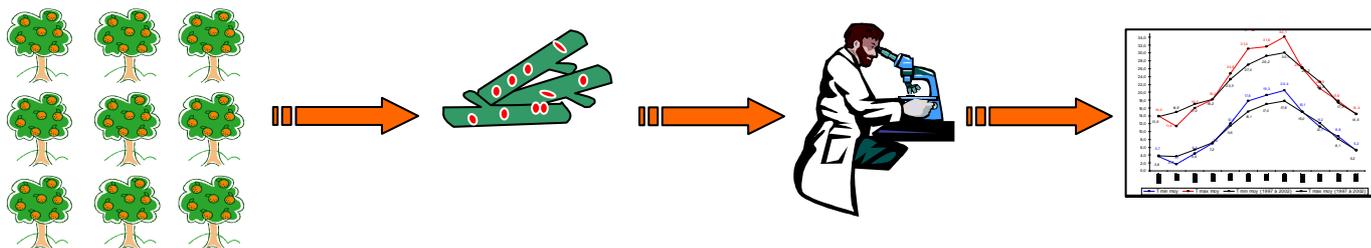
loupe binoculaire.

Suivi de la population (Mo0)

Ces deux méthodes sont accompagnées d'un comptage à la loupe binoculaire qui sert de témoin. 10 rameaux de 5 cm chacun (préférentiellement du bois de l'année n-1, c'est-à-dire de la pousse de l'année 2007) sont prélevés deux fois par semaine sur une parcelle de pomelos de manière homogène. Les périodes de comptages prévues se situent autour des périodes allant des semaines 18 à 25 correspondant à la première génération du Pou Rouge de Californie.

En effet, il a été démontré entre 2005 et 2007 que le Pou Rouge possède une phase hivernante et que le pic de la première période de reproduction se situe entre les semaines 21 à 23.

Les comptages sont effectués à la loupe binoculaire afin de dénombrer les L1 mobiles et L1 fixées. Le pic de L1 mobile (période où le taux de L1 est le plus élevé) détermine la période durant laquelle il faudra effectuer le traitement insecticide.



Variables à observer :

- Mo0 : sur les populations vivantes, nombre d'individu par stade de développement,
- Mo1 : nombre de scotch présentant des L1, nombre de L1 mobiles,
- Mo2 : nombre de L1 mobiles et fixées sur la « zone propre »,

Recherche de corrélations entre les modalités.

2. Mise au point d'une méthode de contrôle de la qualité de l'élevage de *Aphytis melinus*,

Pour mesurer la fécondité, on prélève au hasard 30 femelles d'*A. melinus* dans l'élevage. Chaque femelle est isolée sur une pomme de terre présentant des jeunes femelles d'*Aspidiotus nerii* (30 jours). Quelques gouttes de miel sont déposées sur le couvercle de l'éclosoir. 10 jours après (et pas un de plus), prélèvement quotidien des *Aphytis* émergés. Dénombrement du nombre de descendants et sexe.

Fréquence des contrôles : début d'élevage et pleine production

Variables observées

- nombre d'individus émergés,
- sex-ratio,
- durée de développement pré-imaginale,

3. Evaluer l'efficacité de différentes méthodes de lutttes combinées dans le cadre d'une production durable,

Dans le cadre d'une protection phytosanitaire biologique contre *A. aurantii* en Corse, un élevage de son parasitoïde *A. melinus* est mis en place. Pour cela, une unité pilote de production a été installée sur le site même de l'AREFLEC (élevage démarré en 2007). Pour cette année, une première méthode de lâcher est évalué avec les quelques parasitoïdes produits.

Sur 2 parcelles de pomelos (1 ha), une cartographie d'infestation des arbres par le Pou rouge de Californie est réalisé en mars. Par parcelle, un bloc de 25 arbres est sélectionné afin d'avoir une infestation équivalente pour chaque bloc (donc pour les 2 modalités). Les deux parcelles sont séparées par une autre parcelle (1ha) de pomelos, qui représente la zone tampon.

Modalité 0 : bloc non traité,

Modalité 1 : bloc où sont réalisés les lâchers inondatifs (100 000 individus/ha dès la capture dès premiers mâles),

Méthodes de lâchers (sur 25 arbres) :

- 120 ind/arbre sur 4 pics de vols de mâles soit 30 ind/arbre/pic
- Sur les 22 semaines restantes, 6 ind/sem/arbre

Sur chaque modalité, à la fin du cycle du ravageur (mi-novembre) prélèvements de 500 fruits par bloc (25 arbres) pris au hasard dans la parcelle. La variable observée est le nombre de boucliers du ravageur présent sur les fruits (4 classes ont été définies).

Classe 1	Fruit indemne (0 boucliers)	Commercialisable
Classe 2	Moins de 3 boucliers/fruit	
Classe 3	De 4 à 10 boucliers/fruit	
Classe 4	Plus de 10 boucliers/fruit	Non commercialisable

4. Evaluation des argiles kaolinites Argibio® contre le Pou Rouge de Californie sur agrumes

Plante hôte : clémentiniers (caffin)

Modalités :

- Mo0 : Non traité (parcelle de 1000 m²)
- Mo1 : Traitement AGX12 sur la 1ère génération (parcelle de 1000 m²)

Nombre de répétitions : pas de répétition

Matériel végétal observé : rameaux

Méthode :

4 traitements seront réalisés sur la première génération du Pou Rouge de Californie dès l'apparition des premières larves mobiles (Sem 19).

30 Kg de l'AGX12 dans 1000 L seront pulvérisés tous les 8 jours (sauf renouvellement imposé par la pluie)

Pour chacune des modalités, prélèvements de 30 rameaux (au hasard sur la parcelle) à T0, T+7, T+14, T+21 et T+28 jours après traitement.

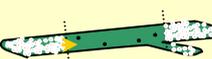
Avant la seconde génération (mi-juillet), 100 fruits de chaque modalité sont prélevés et observés afin de dénombrer les boucliers fixés sur les fruits.

Variables à observer :

- Nombre de L1 vivantes et mortes (taux de mortalité),
- Nombre de boucliers par fruits

III – Résultats

1. Valider la méthode de repérage des larves mobiles de la première génération (stade sensible aux traitements),

		Pic de L1	
		2007	2008
	<u>Témoin</u> : cycle biologique	Semaine 21	Semaine 21
	<u>1^{ère} méthode</u> : rubans adhésifs	Semaine 22	Semaine 21
	<u>2^{ème} méthode</u> : zones nettoyées	Semaine 21	Semaine 22

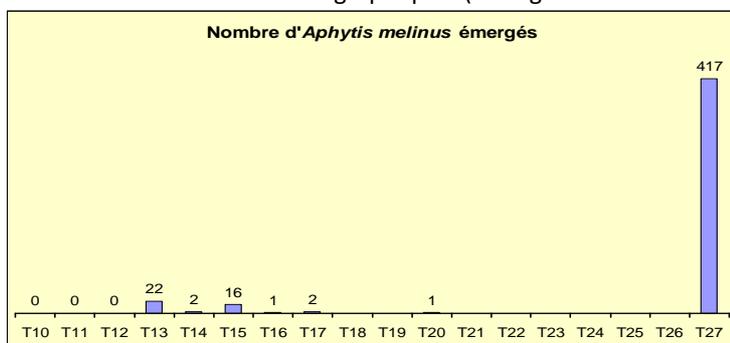
Les 2 méthodes simplifiées de repérage des larves mobiles de la première génération ne sont pas assez fiables. Les prélèvements et les comptages du cycle biologique sont donc nécessaires pour positionner efficacement le traitement phytosanitaire.

2. Mise au point d'une méthode de contrôle de la qualité de l'élevage de *Aphytis melinus*

Nombre d'individus émergés et sex-ratio :

TOTAL ♂	TOTAL ♀	TOTAL ♂ + ♀	Fécondité pour 1 femelle (moyenne)
8	303	461	14,9
34,3%	65,7%	100,0%	

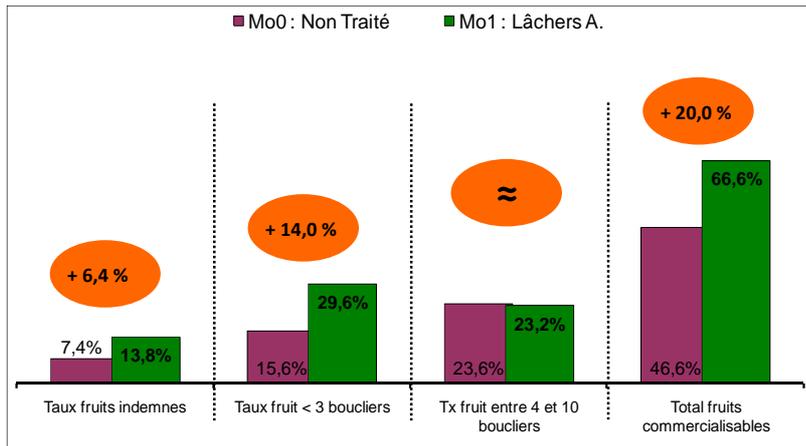
Le contrôle qualité effectué n'a pas permis d'observer la durée du développement pré-imaginal. L'expérience étant basée sur les données bibliographiques (émergence de 12 à 17 jours), les relevés des individus émergents ont été réalisés de T10 à T20. A T20, bien que le nombre d'individus relevés soit très faible, l'expérience a été stoppée par crainte de récupérer des individus de la deuxième génération. Par curiosité, un dernier relevé a été effectué à T27.



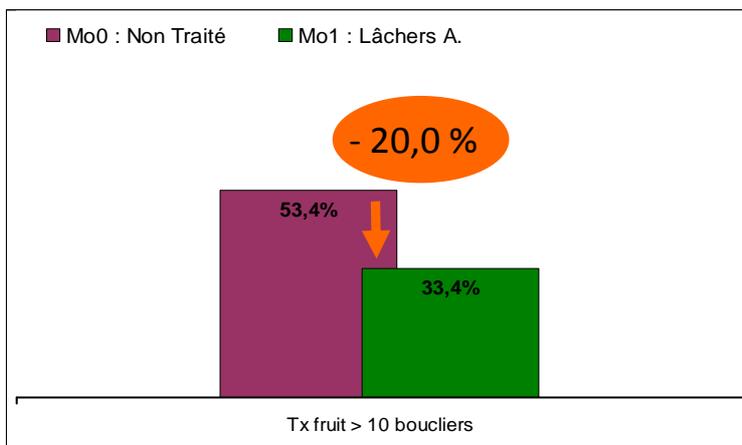
La quantité d'*Aphytis* récoltés à cette date a été conséquente. Les individus observés à T27 sont probablement issus d'une première génération tardive plutôt que d'une deuxième génération précoce. La date du pic d'émergence de la première génération n'est donc pas définie, mais elle est comprise entre T21 et T27. Ce contrôle qualité doit être fait plusieurs fois pour confirmer ces résultats et la température de l'élevage doit être augmentée pour avoir une durée de développement comprise entre 10 et 20 jours.

3. Evaluer l'efficacité de différentes méthodes de lutttes combinées dans le cadre d'une production durable

- Fruits commercialisables



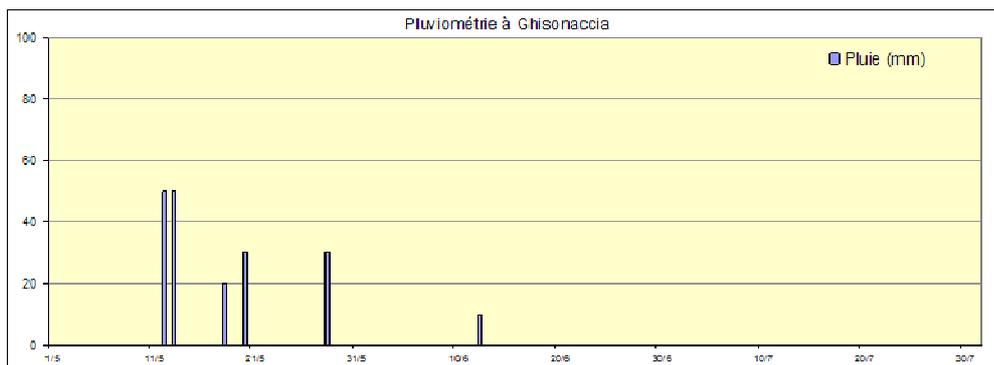
- Fruits non commercialisables



Les premiers résultats des lâchers inondatifs d'*Aphytis melinus* sont encourageants puisque les lâchers permettent de réduire de 20% le nombre de fruits non commercialisables, cependant la méthode de lâchers hebdomadaires est difficilement réalisable par les producteurs. Il est donc nécessaire de trouver une méthode applicable sur le terrain et d'évaluer son efficacité.

4. Evaluation des argiles kaolinites Argibio® contre le Pou Rouge de Californie sur agrumes

Conditions climatiques pendant l'essai



Un peu de pluie pendant la période d'application des traitements mais aucun lessivage n'a été observé nécessitant de nouvelles applications.

Traitements

Quatre traitements à l'AGX12 ont été réalisés conformément au protocole.

Date	Traitement	Dose	Débit réel	Marge d'erreur	T°min – max à l'application	Validation traitement (erreur < 10%)
26/05/08	AGX12	30 Kg/Hl	1062 L	9,7 %	16°C – 16°C	Ok
02/06/08	AGX12	30 Kg/Hl	1058 L	4,0 %	18°C – 18°C	Ok
10/06/08	AGX12	30 Kg/Hl	1055 L	3,7 %	16°C – 16°C	Ok
17/06/08	AGX12	30 Kg/Hl	970 L	4,9 %	18°C – 18°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.

Le premier traitement à l'argile a été positionné au pic des larves de cochenilles. Les autres ont couvert l'essaimage de celles-ci.

Efficacité

Les taux d'efficacité entre la zone témoin et la zone traitée varient en fonction de la date d'observation.

Relevé	Stade observé	Témoin non traité	AGX12	Résultat de l'Anova (Pr>F (5%))
T0	L1 Mobiles	3,42 % a	1,89 % a	0,32
	L1 Fixées	2,78 % a	5,54 % a	0,23
T7	L1 Mobiles	21,95 % a	31,60 % b	0,046
	L1 Fixées	7,30 % a	10,30 % a	0,52
T14	L1 Mobiles	58,40 % a	54,50 % a	0,56
	L1 Fixées	22,30 % a	39,10 % b	0,01
T21	L1 Mobiles	48,90 % a	49,30 % a	0,93
	L1 Fixées	9,50 % a	16,30 % b	0,005
T28	L1 Mobiles	46,70 % a	40,90 % a	0,4
	L1 Fixées	15,20 % a	22,30 % a	0,059

Les conditions sont homogènes à T0, avec des taux de mortalité très faibles. A T7, les taux de mortalité des larves mobiles sont significativement plus élevés dans la zone traitée à l'AGX12. L'effet est également significatif à T14 et T21 mais sur les larves fixées.

Concernant les autres périodes d'observation, il n'y a pas d'effet significatif du traitement.

Taux de dégâts sur fruits

Relevé	Témoin non traité	AGX12	Test Z (5%)(V. crit. 1,96)
Taux de fruits indemnes	40,7 %	55,6 %	-1,41 (P=0,08)
Taux de fruits non commercialisables	22,0 %	5,6 %	2,14 (P=0,02)

Les niveaux de dégâts constatés sont inférieurs dans la zone traitée à l'argile. Ce résultat est significatif sur le taux de fruits non commercialisables, qui est de 16,4 % inférieur dans la zone traitée.

Phytotoxicité

Aucune phytotoxicité n'a été observée (aucun stress ou brûlure).

L'essai s'est déroulé dans des conditions satisfaisantes, avec une météorologie clémente et des niveaux de population suffisants pour valider l'essai.

Malgré les 4 traitements, les niveaux de mortalité en zone traitée restent faibles, que se soit pour les stades mobiles comme pour les stades fixés.

Sur l'ensemble de l'essai, seules trois observations permettent de conclure à un effet significatif de l'AGX12, sans que le gain de mortalité lié au traitement ne dépasse les 17 %.

En revanche, l'observation des dégâts sur les jeunes fruits avant la deuxième génération montre un effet significatif intéressant de l'AGX12, avec une réduction du nombre de fruits non commercialisables très significative.

IV – Conclusion

Pour conclure, les méthodes simplifiées de repérage sont abandonnées, seul le comptage du cycle biologique permet de détecter le pic d'essaimage de L1. Le contrôle qualité de la production d'Aphytis melinus doit être optimisé et réalisé régulièrement pour ne pas observer de dégénérescence de la souche élevée. L'efficacité des lâchers est avérée mais il faut trouver une procédure simplifiée de lâchers réalisable par les agrumiculteurs.

Au niveau de l'efficacité de l'argile kaolinites, les résultats sont encourageants néanmoins ils doivent être confirmés par un essai complémentaire avec des prélèvements de fruits juste avant la récolte et non avant la deuxième génération afin de déterminer les taux de dégâts pour le producteur.

Année de mise en place : 2008

Renseignements complémentaires auprès de :

Leboulanger Alice, Areflec, route de Pianicce, 20230 San Giuliano, 0495389902, Leboulanger-areflec@orange.fr

Mots clés : Pou Rouge de Californie, Aphytis melinus, lutte biologique

Diffusion publique totale (internet) * réservée à intranet ○ confidentielle ○
