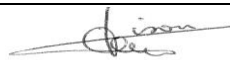
	<b>ENREGISTREMENT</b>	<b>EN.PE.08</b> 1/8
	<b>RAPPORT RESULTATS D'ESSAI</b>	Date création : 08/04/05 Version : 00


<i>Titre de l'essai :</i>	<b>Lutte biologique par lâchers inondatifs d'<i>Aphytis melinus</i> et <i>Rhizobius lophantae</i> contre le pou rouge de Californie (<i>Aonidiella aurantii</i> Maskell) sur agrumes</b>
<i>Code de l'essai :</i>	<b>EPR.POU.01.11</b>
<i>Partenariats :</i>	  

## Sommaire

Présentation de l'essai	2
Enjeux et objectifs	2
Matériels et méthodes	2
Résultats	4
Conclusion	8

<b>Rédactrice : A. Leboulanger</b>	<b>Coordinateurs Techniques</b>	<b>VALIDATION RESPONSABLE ESSAIS</b>
Avec l'accompagnement technique de P. Martin, G. Bernardini, G. Paolacci, E. Planchenault, R. Rapolani et le soutien de S. Bernardini et JC. Ribaut	A. Leboulanger et JM. Bellagamba	Responsable : Ph. Kreiter
		Date : le
		Visa :

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

	<b>ENREGISTREMENT</b>	<b>EN.PE.08</b> <span style="float: right;">2/8</span>
	<b>RAPPORT RESULTATS D'ESSAI</b>	Date création : 08/04/05 Version : 00

## Présentation de l'essai

**Espèces fruitières concernées** : toutes les variétés d'agrumes

**Ravageur étudié** : pou rouge de Californie (*Aonidiella aurantii* Maskell)

**Période de réalisation des travaux** : janvier à décembre 2011

## Enjeux et objectifs

Les cochenilles sont les insectes les plus problématiques sur agrumes. Parmi elles, le pou rouge de Californie est une des diaspinines les plus virulentes. Au delà de l'affaiblissement des arbres ou de l'assèchement de certains rameaux, elle est à l'origine de dépréciations des fruits car elle se fixe sur l'épiderme et ne peut être retirée, même en station de conditionnement. Les dégâts diminuent la rentabilité de la culture et il est urgent de mettre en œuvre des méthodes de lutttes efficaces.

Les travaux conduits de 2008 à 2010 ont permis de montrer que les lâchers de 100 000 *Aphytis melinus* par hectare couplé ou non à un traitement permettaient de réduire le taux de fruits non commercialisables par rapport à un témoin non traité. Sur le long terme, la lutte biologique semble même plus efficace que celle couplée à un traitement chimique sur la première génération du pou rouge de Californie et permet de réguler la pression du ravageur de manière homogène sur des niveaux de population important (niveau 2 et 3). Cependant, notamment en cas de forte infestation par le pou rouge de Californie, le taux de fruits commercialisables ne dépasse pas 75% à 80%. La lutte biologique à l'aide du parasitoïde constitue donc une solution intéressante mais doit être complétée. Une des voies envisagée est l'utilisation d'une coccinelle prédatrice : *Rhizobius lophantae*. Cette coccinelle a une action de prédation sur les cochenilles diaspinines qui pourrait présenter un intérêt dans le « nettoyage » des foyers importants (encroûtements). Cette solution serait seulement complémentaire de celle d'*Aphytis melinus*.

### Objectifs :

Evaluer l'efficacité de la lutte biologique inondative avec *Aphytis melinus* ou *Aphytis melinus* + *Rhizobius lophantae*.

## Matériels et méthodes

### Dispositif :

Nombre d'essai : 1

Plante hôte : pomelo

Ravageur visé : pou rouge de Californie (*Aonidiella aurantii* Maskell)

Auxiliaires : *Aphytis melinus* + *Rhizobius lophantae*


Matériel végétal observé : fruits

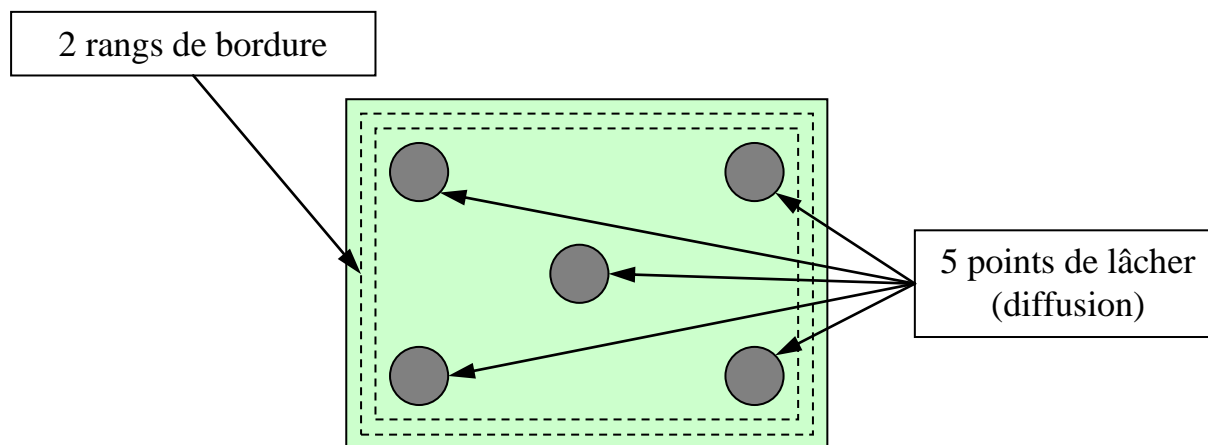
### Modalités :

Sur 3 parcelles (1 parcelle/modalité) de 5000 m<sup>2</sup>, sélection de 60 arbres de trois niveaux d'infestation différents (20 en classe 1, 20 classe 2 et 20 classe 3).

- Mo1 : non traité,
- Mo 2 : lutte biologique (lâchers inondatifs 100 000 *A.melinus*/ha/an + 5 000 *Rhizobius lophantae*/ha/an dès la capture dès premiers mâles de pou rouge de Californie de mai à novembre)
- Mo3 : lutte biologique (lâchers inondatifs 100 000 *A.melinus*/ha/an dès la capture dès premiers mâles de pou rouge de Californie de mai à novembre),

Les lâchers seront réalisés une fois par mois. La distribution dans la parcelle pour un lâcher sera réparti sur cinq points stratégiques pour permettre la diffusion homogène des parasitoïdes sur la parcelle. Les *Aphytis* et *Rhizobius* seront conditionnés en cinq lots pour être dispersés comme suit :

	<b>ENREGISTREMENT</b>	<b>EN.PE.08</b> 3/8
	<b>RAPPORT RESULTATS D'ESSAI</b>	Date création : 08/04/05 Version : 00



Parcelle de 1 Ha

Chaque point de lâcher sera constitué de quatre arbres pour positionner le flacon d'*Aphytis* et *Rhizobius* sur des arbres différents à chaque lâcher.

Les lâchers seront réalisés en l'absence de pluie ou de vent, plutôt en soirée ou tôt le matin.

Localisation : parcelles de pomelos sur la commune de Ghisonaccia (20 240)

Code modalité	Produit/Auxiliaire	Substance active	Dose	Réalisation des lâchers
1	Non traité	/	/	/
2	<i>Aphytis melinus</i> et <i>Rhizobius lophantae</i>	/	100 000 ind/Ha/an 5 000 ind/Ha/an	De mai à novembre De mai à novembre
3	<i>Aphytis melinus</i>	/	100 000 ind/Ha/an	De mai à novembre

Méthodes et fréquences d'observations :

Avant l'installation de l'essai, le niveau de population du ravageur est vérifié afin de valider les conditions de l'essai. Pour chaque modalité, une cartographie de l'infestation de chaque arbre sera réalisée préalablement (sur la base de l'infestation des fruits par le ravageur). Trois niveaux seront définis : fortement infesté (classe 3), moyennement infesté (classe 2), faiblement infesté (classe 1). Vingt arbres de chaque niveau sont sélectionnés par modalité soit soixante arbres au total/modalité.

En fin de campagne, prélèvements pour dénombrement des boucliers sur épidermes et pédoncules de 600 fruits/modalité (200 de chaque classe d'infestation).

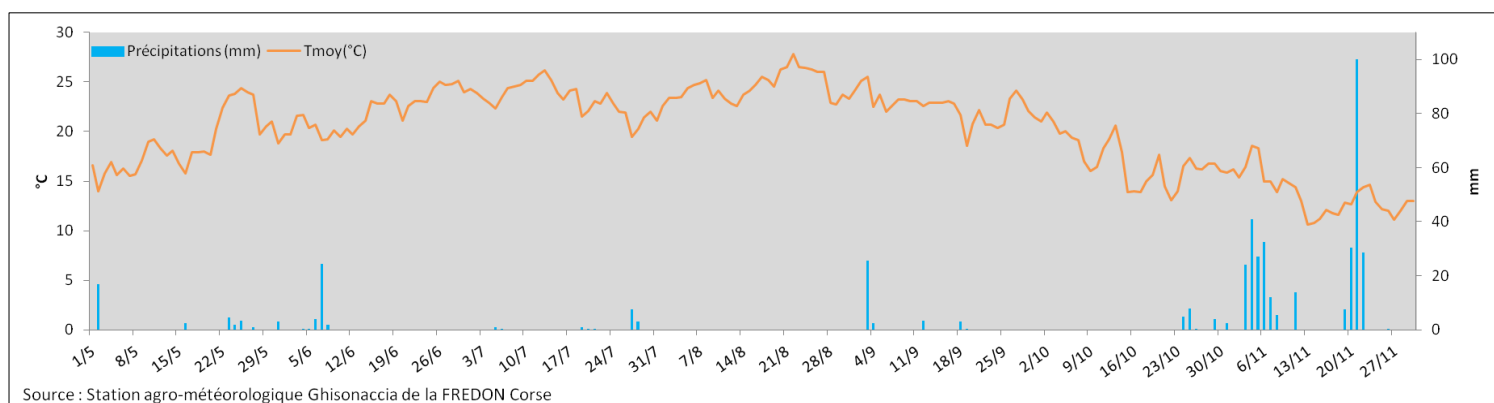
Réalisation de la cartographie finale des niveaux d'infestation des arbres après les lâchers. La variable observée est le nombre de boucliers du ravageur présents sur les fruits selon quatre classes prédéfinies :

<b>Classe 1</b>	Fruit indemne (0 boucliers)	<b>Fruit considéré comme commercialisable</b>
<b>Classe 2</b>	Moins de 3 boucliers/fruit	
<b>Classe 3</b>	De 4 à 10 boucliers/fruit	
<b>Classe 4</b>	Plus de 10 boucliers/fruit	<b>Fruit considéré comme NON commercialisable</b>

**Variables à observer :**

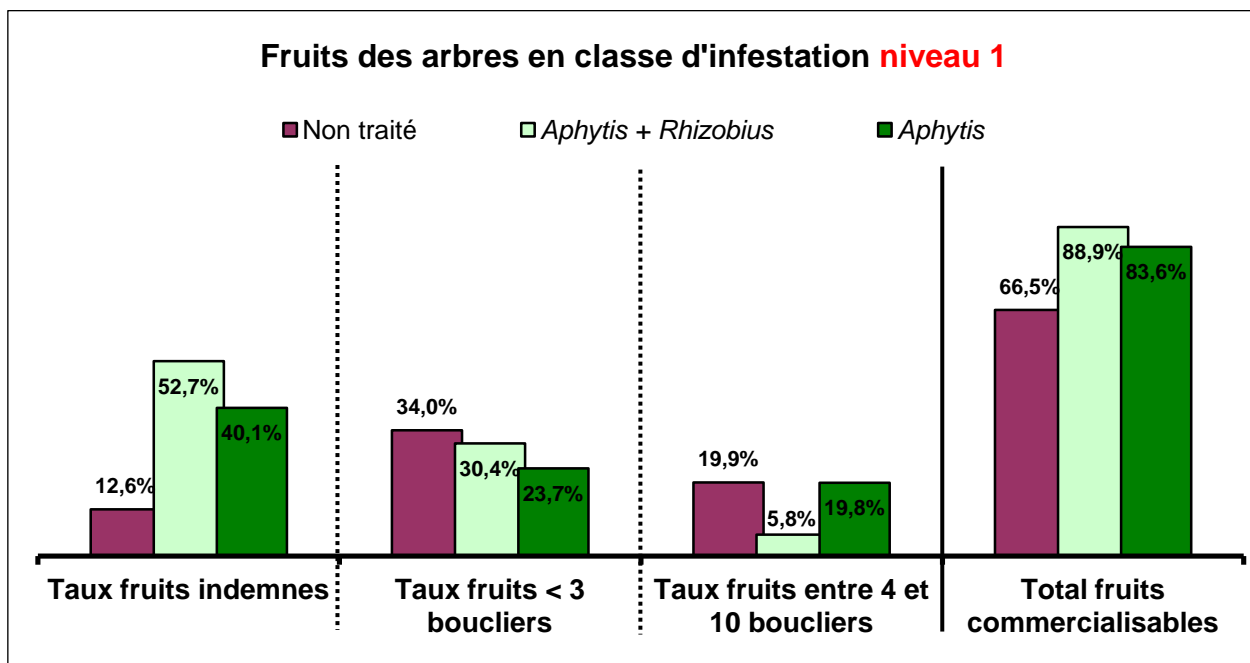
- Taux de fruits indemnes (0 bouclier)
- Taux de fruits commercialisables (moins de 3 boucliers)
- Taux de fruits difficilement commercialisables (entre 3 et 10 boucliers)
- Taux de fruits déclassés (> 10 boucliers)
- Comparaison des niveaux d'infestations des arbres avant et après l'essai (cartographie).

## Résultats

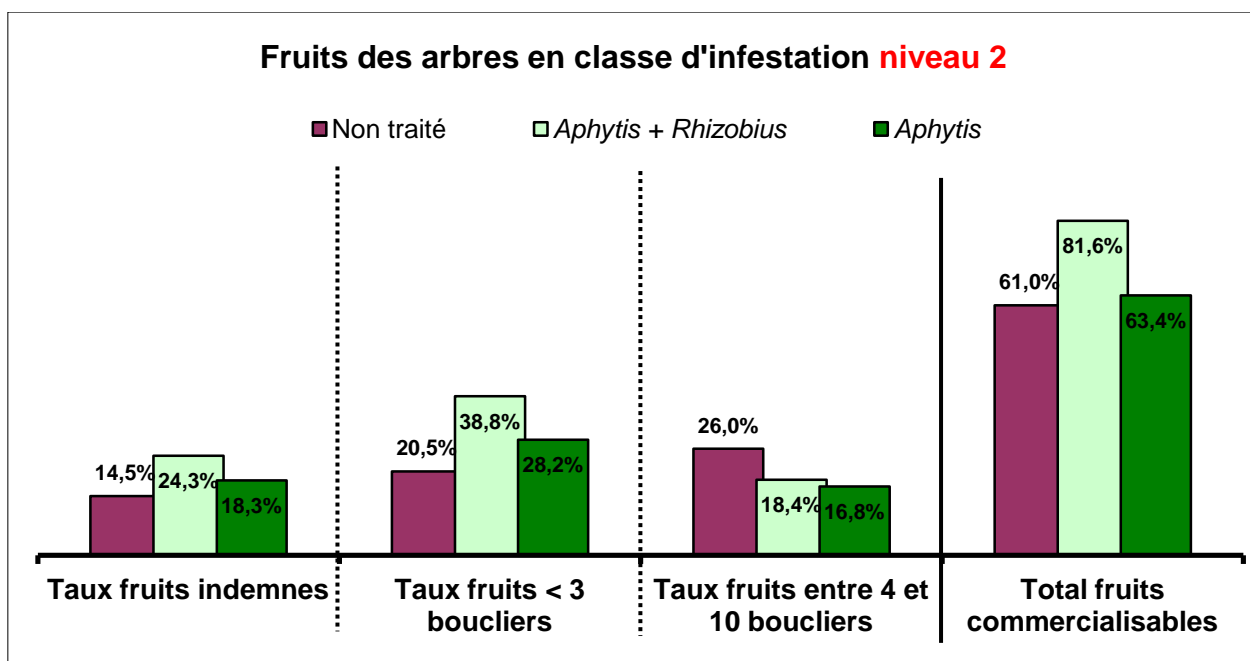
**Conditions climatiques pendant l'essai**

**Réalisation des lâchers d'*Aphytis melinus* et *Rhizobius lophantae***

Date	Modalité	N°lâcher	Nombre de boîte	Conditionnement/boîte	T°C à l'application	Conditions météorologiques	Observations
17/05/2011	3	1 <sup>er</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	11,5°C	RAS	Ok
17/05/2011	2	1 <sup>er</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	11,5°C	RAS	Ok
14/06/2011	3	2 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	15,2°C	RAS	Ok
21/06/2011	2	2 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	15,9°C	RAS	Ok
13/07/2011	3	3 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	20,1°C	RAS	Ok
13/07/2011	2	3 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	20,1°C	RAS	Ok
10/08/2011	3	4 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	17,1°C	RAS	Ok
10/08/2011	2	4 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	17,1°C	RAS	Ok
20/09/2011	3	5 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	15,1°C	RAS	Ok
27/09/2011	2	5 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	20,8°C	RAS	Ok
11/10/2011	3	6 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	12,4°C	RAS	Ok
19/10/2011	2	6 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	7,5°C	RAS	Ok
16/11/2011	3	7 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i>	16,0°C	RAS	Ok
25/11/2011	2	7 <sup>ème</sup>	5	1500 <i>Aphytis</i> 72 <i>Rhizobius</i>	8,2°C	RAS	Ok

**Taux de dégâts sur fruits**

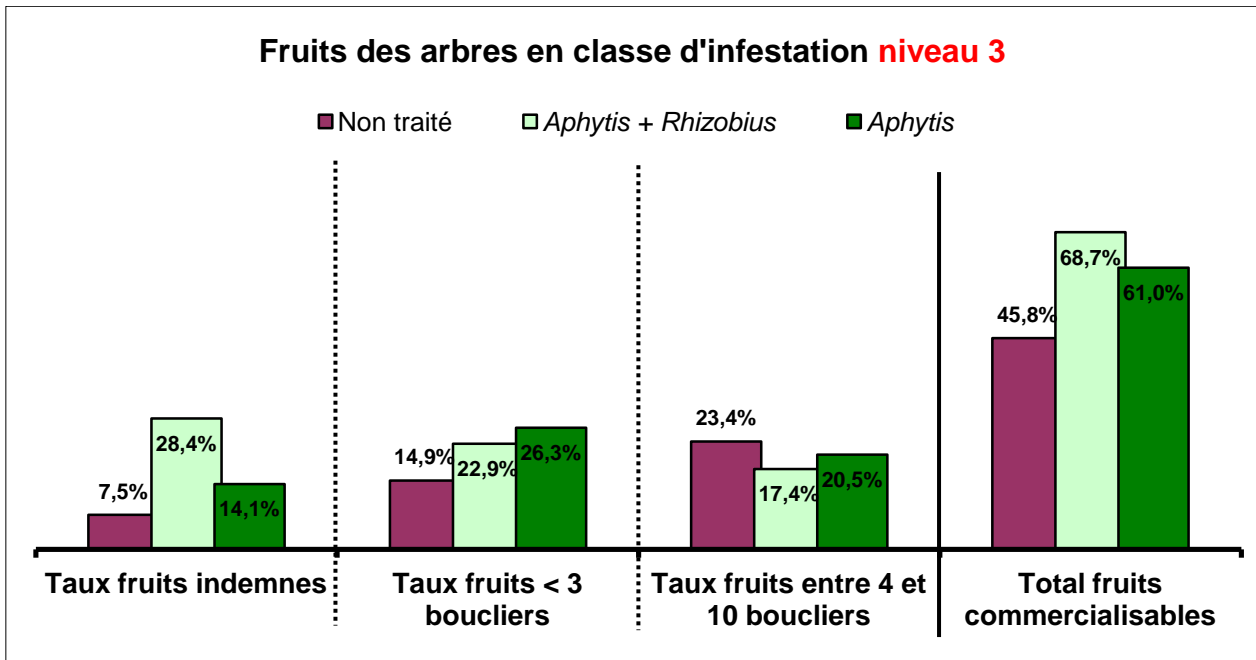
 - Fruits commercialisables


Pour les arbres faiblement infestés (classe niveau 1), les deux méthodes de lutte biologique montrent un gain de fruits commercialisables par rapport à la modalité non traitée. La lutte couplée « *Aphytis + Rhizobius* » présente un gain de fruits commercialisables plus important que la lutte avec *Aphytis melinus* seul avec une différence marquée sur les taux de fruits indemnes de pou rouge de Californie. Contrairement à l'an dernier, les résultats sont encourageants puisque aucun gain n'était visible à ce niveau d'infestation.



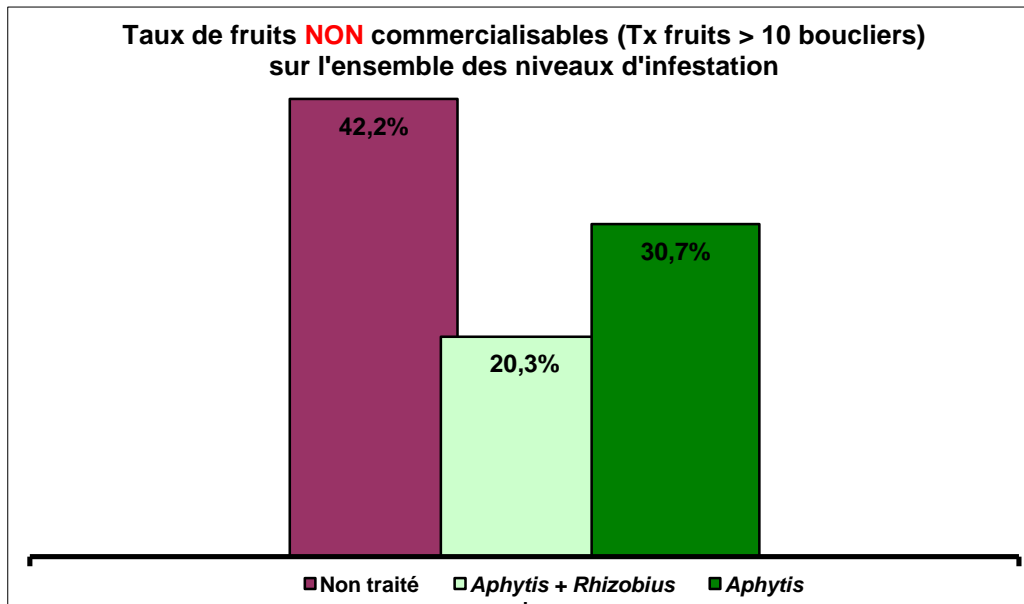
Pour les arbres moyennement infestés (classe niveau 2), la différence entre les modalités est mitigée. La lutte « *Aphytis* » a permis d'augmenter les taux de fruits indemnes et les taux de fruits présentant de un à trois boucliers de pou rouge mais le taux de fruits commercialisables toutes classes confondues est équivalent au témoin.

Par contre, la lutte couplée augmente significativement la proportion de fruits commercialisables avec un gain d'environ +20%.



Pour les arbres fortement infestés (classe niveau 3), la différence entre les modalités est marquée avec un gain du taux de fruits commercialisables de + 22% pour la modalité « *Aphytis + Rhizobius* » et un gain de +15% pour celle « *Aphytis* ». L'action conjointe des *A. melinus* et des *R. lophantae* permet d'augmenter la régulation du pou rouge de Californie.

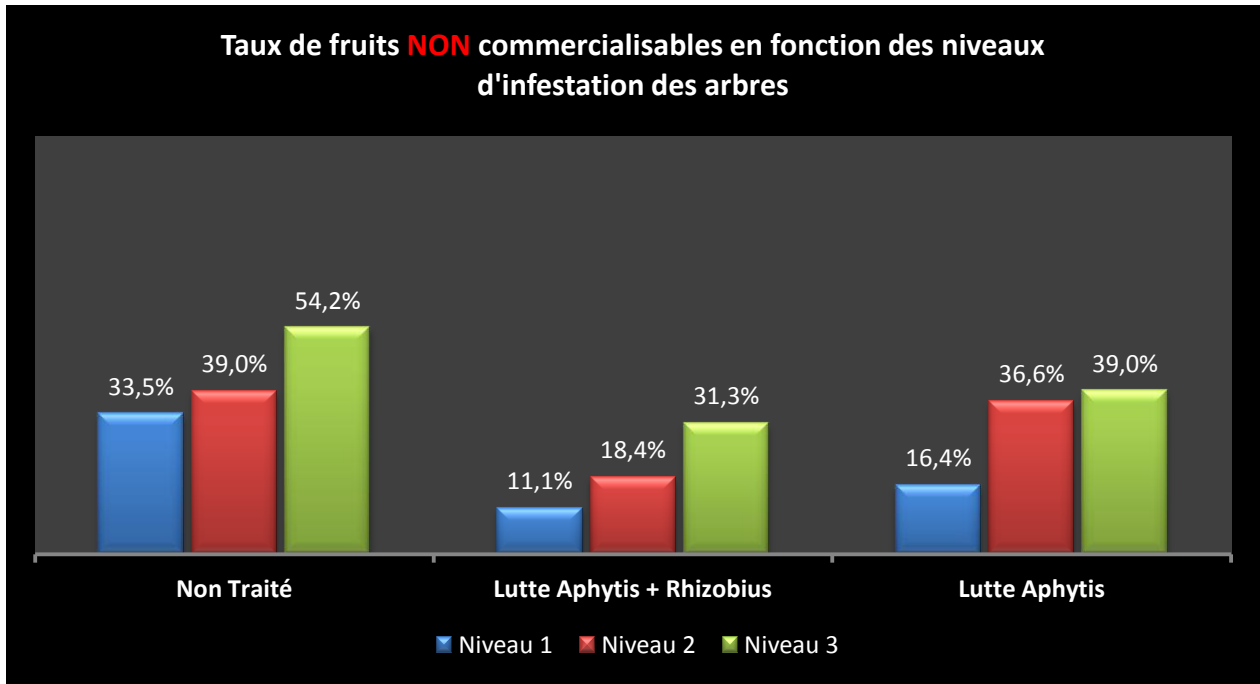
- **Fruits NON commercialisables**



Le taux de fruits non commercialisables sur l'ensemble des niveaux d'infestation des arbres par modalité montre une diminution de 11% pour la modalité « *Aphytis* » et de 21% pour la modalité « *Aphytis + Rhizobius* » par rapport au témoin non traité.

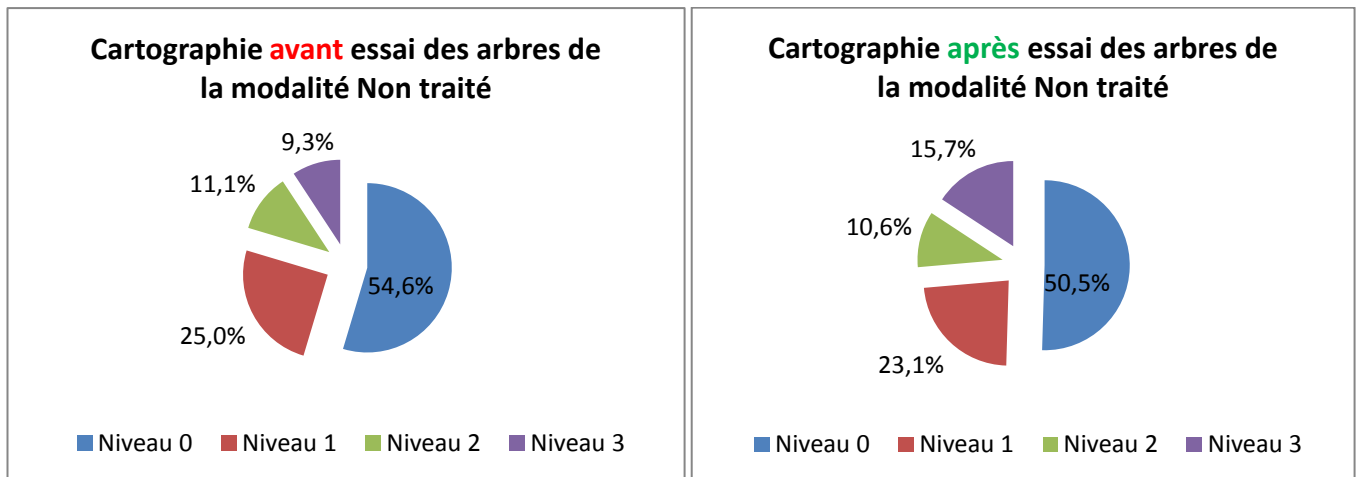
*Taux de fruits NON commercialisables par niveaux d'infestation des arbres et par modalité*

	Non traité	<i>Aphytis + Rhizobius</i>	<i>Aphytis</i>
Niveau 1	33,5%	11,1%	16,4%
Niveau 2	39,0%	18,4%	36,6%
Niveau 3	54,2%	31,3%	39,0%

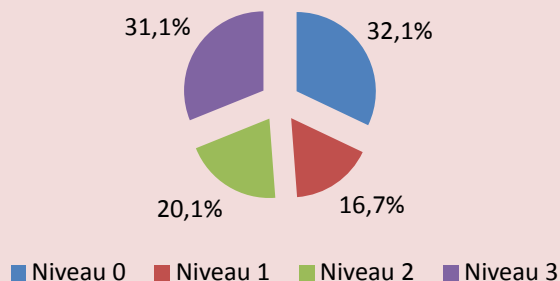
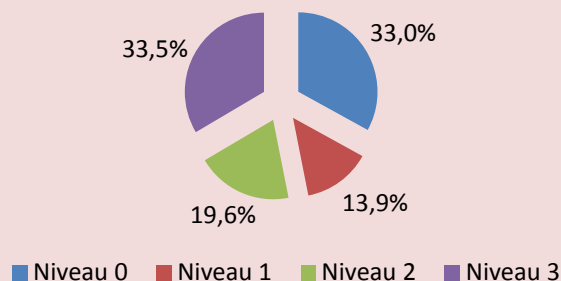


L'étude détaillée des taux de fruits non commercialisables par niveau d'infestation des arbres révèle que l'efficacité de la modalité « *Aphytis + Rhizobius* » intervient à tous les niveaux tandis que celle de la modalité « *Aphytis* » est plus modérée notamment sur le niveau 2. L'action conjointe des *Rhizobius* et des *Aphytis* permet d'augmenter l'efficacité de régulation du pou rouge de Californie.

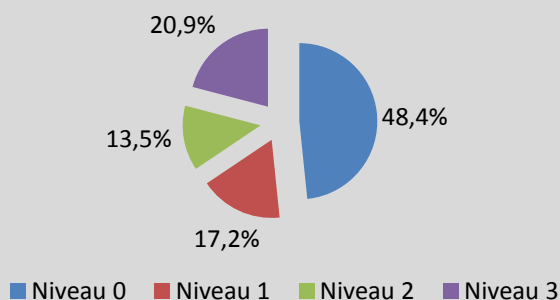
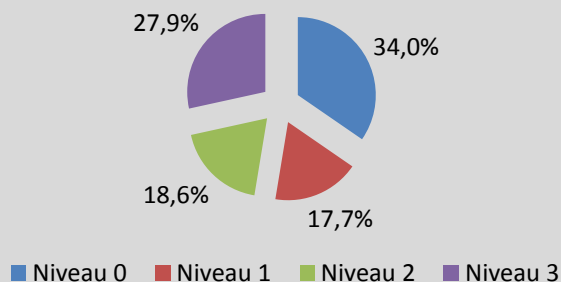
### Cartographies



La comparaison des cartographies avant et après essai concernant la modalité non traité montre une progression de l'infestation des arbres de niveau 3 (fortement infestés) et par conséquent une baisse d'arbres non atteints par le pou rouge de Californie.

**Cartographie avant essai des arbres de la modalité *Aphytis + Rhizobius***

**Cartographie après essai des arbres de la modalité *Aphytis + Rhizobius***


Concernant la modalité « *Aphytis + Rhizobius* », les niveaux de pression du ravageur n'ont quasiment pas évolué pendant l'année où les lâchers ont été réalisés.

**Cartographie avant essai des arbres de la modalité *Aphytis***

**Cartographie après essai des arbres de la modalité *Aphytis***


Pour la modalité « *Aphytis* », l'infestation progresse sur les arbres de niveaux 2 et 3. En effet, les *Aphytis melinus* régulent le pou rouge de Californie mais en cas de gros foyers « encroûtements » le parasitisme est plus difficile. Le taux de dégâts sur fruits diminue mais les arbres sont quand même infestés. La première année de lâchers conjointe d'*Aphytis + Rhizobius* a permis de stabiliser l'infestation dans la parcelle, les prochaines années de lâchers vont peut être permettre de faire diminuer les niveaux d'infestation des arbres avec le « nettoyage des encroûtements » par les coccinelles.

## Conclusion

Les résultats de la modalité « *Aphytis* » augmente le taux de fruits commercialisables d'environ 11% ce qui est très intéressant pour les producteurs mais lors d'infestations des arbres importantes la régulation du pou seulement avec *Aphytis melinus* est plus délicate notamment sur les taux de dégâts du niveau 2. L'étude cartographique montre également que le pou rouge de Californie continue de s'étendre sur la parcelle.

Quant à la modalité « *Aphytis + Rhizobius* », les résultats paraissent très prometteurs pour une première année d'expérimentation puisque quel que soit le niveau d'infestation des arbres, le taux de fruits non commercialisables diminue d'environ 21% par rapport à la modalité non traitée. La lutte couplée « *Aphytis + Rhizobius* » permet d'augmenter de 10% le taux de fruits commercialisables par rapport à la lutte avec *A. melinus* seul. Cette coccinelle présente un intérêt dans le « nettoyage » des foyers importants (encroûtements). Il serait envisageable d'évaluer également l'efficacité du prédateur seul.